

## COMPETENCIA DOCENTE DE OBSERVAR CON SENTIDO SITUACIONES DE ENSEÑANZA

**Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

[claudiag@ulbra.br](mailto:claudiag@ulbra.br)

*Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brasil*

**Salvador Llinares**

[sllinares@ua.es](mailto:sllinares@ua.es)

*Universidade de Alicante, Espanha*

**Recibido:** 15.01.2019 **Aceptado:** 03.05.2019

### RESUMEN

Se considera la competencia de *Observar con Sentido* situaciones de enseñanza, involucrando conceptos matemáticos, una competencia relevante para los profesores de Matemáticas, siendo posible desarrollarla en la formación inicial de estos profesionales. Este artículo presenta los resultados de un experimento, realizado con estudiantes de Licenciatura en Matemáticas, buscando identificar elementos relevantes en la planificación docente con la temática fracciones. El objetivo fue identificar los conocimientos que los estudiantes para profesor movilizan relativos al contenido sobre la demanda cognitiva de las situaciones de enseñanza en la Matemática. Los resultados apuntan que los estudiantes al resolver actividades amplían la competencia en elegir, reflexionar y planificar situaciones y, la identificación de la demanda cognitiva posibilita que se amplíen los conocimientos relativos a la temática. También, que la competencia de *Observar con Sentido* está apoyada en los conocimientos que los licenciandos poseen en relación al contenido que está siendo planeado.

**Palabras claves:** Competencias Docentes. Observar con Sentido. Formación de profesores de matemáticas.

## COMPETÊNCIA DOCENTE DE OBSERVAR COM SENTIDO SITUAÇÕES DE ENSINO

### RESUMO

Considera-se a competência de *Observar com Sentido* situações de ensino, envolvendo conceitos matemáticos, uma competência relevante para os professores de Matemática, sendo possível desenvolvê-la na formação inicial destes profissionais. Este artigo apresenta os resultados de um experimento, realizado com estudantes de Licenciatura em Matemática, visando identificar elementos relevantes no planejamento docente com a temática frações. O objetivo foi identificar os conhecimentos que os estudantes para professor mobilizam relativos ao conteúdo sobre a demanda cognitiva das situações de ensino na Matemática. Os resultados apontam que os estudantes ao resolverem atividades ampliam a competência em escolher, refletir e planejar situações e, a identificação da demanda cognitiva possibilita que sejam ampliados os conhecimentos relativos à temática. Também, que a competência de *Observar com Sentido* está apoiada nos conhecimentos que os licenciandos possuem em relação ao conteúdo que está sendo planejado.

**Palavras-chave:** Competências Docentes. Observar com Sentido. Formação de professores de Matemática.

## TEACHING COMPETENCE TO OBSERVE WITH SENSE SITUATIONS OF TEACHING

### ABSTRACT

It is considered the competency of Observing with Sense teaching situations, involving mathematical concepts, a relevant competence for Mathematics teachers, being possible to develop it in the initial formation of these professionals. This paper presents the results of an experiment carried out with undergraduate students in Mathematics, aiming to identify relevant elements in the teaching and learning process by interpreting and supporting action situations for teacher planning with the theme fractions. The objective was to identify the knowledge that students to teacher mobilize regarding the content, the methodology to be developed, about the cognitive demand of teaching situations in Mathematics. The results show that students in solving activities increase the competence in choosing, reflecting and planning situations, and the identification of the cognitive demand allows to increase the knowledge related to the subject. Also, that the Competence of Observing with Sense is supported in the knowledge that the licenciandos have in relation to the content that is being planned.

**Key words:** Teaching Skills. Observe with Sense. Teacher training in Mathematics.

### INTRODUÇÃO

Segundo Llinares et al.(2019) os formadores de professores enfrentam o desafio de ajudar os estudantes de Licenciatura a ir além de uma visão superficial do processo de ensino e aprendizagem, de forma que os permitam justificar suas decisões de ação no planejamento docente. Para Buchbinder e Kuntze (2018) uma forma de enfrentar tal desafio é utilizando representações da prática e análise de atividades para maximizar o que é possível *ver* em uma situação de ensino. Deste ponto de vista, aprender a ser professor de Matemática é um processo de aprender um conhecimento específico sobre o ensino da Matemática e as formas de usá-lo em situações práticas.

Neste sentido este artigo apresenta os resultados de um experimento com estudantes de Licenciatura em Matemática, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA),no município de Canoas, do estado do Rio Grande do Sul, Brasil,com o objetivo de identificar os conhecimentos,relativos ao conteúdo sobre frações, que os estudantes para professor mobilizam quando analisam tarefas para as situações de ensino na Matemática.

### COMPETÊNCIAS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

A definição de competência fundamenta-se na ideia da capacidade de determinada ação do indivíduo sob condições específicas (LE BOTERF, 2001). O autor define a competência como uma combinação de recursos, como conhecimento, atitudes, saber fazer, e

utilizar recursos do ambiente, como informações e relações que são mobilizados para o desempenho de uma ação.

Le Boterf (2001) faz a distinção entre profissões simples e profissões complexas, e escreve o tipo de competências necessárias ao desempenho das profissões complexas, as quais define como aquelas profissões em que os profissionais devem enfrentar o desconhecido e a mudança permanente. Le Boterf (1997) identifica seis competências inerentes aos profissionais que sabem gerir a complexidade, embora o autor não esteja referindo-se a profissão docente, compreende-se que esta profissão preenche largamente os atributos mencionados, integrando, portanto o leque de profissões complexas. As seis competências são: *Saber agir com pertinência; Saber mobilizar num dado contexto; Saber combinar; Saber transpor; Saber aprender e saber aprender a aprender; Saber empenhar-se.*

Estas competências associam explicitamente o saber ou conhecimento a ação e o contexto da ação, evidenciando a complexa relação entre a teoria e a prática (Llinares et al. 2019). Aprender a ser professor é um processo de aprender a usar um conhecimento específico, as metodologias adequadas ao planejamento do processo de ensinar e a escolha de atividades, de acordo com a demanda cognitiva que é exigida na sua resolução, sendo capaz de organizar sequências didáticas com os temas a serem desenvolvidos na futura profissão. Devendo, para isto, ser colocado em primeiro plano como o conhecimento prévio se relaciona com o conhecimento proporcionado nos programas de formação de professores e os contextos e atividades que os estudantes para professor realizam.

Llinares (2008) aponta para a necessidade de se pensar a formação inicial dos professores, para que estes estejam preparados para realizar algo de modo competente ao término do seu processo de formação, adquirindo habilidades que o permitam seguir aprendendo ao longo da vida (Formação Continuada). Para o autor uma maneira de se aproximar de uma resposta a estas questões está na necessidade de considerar dois aspectos: analisar atividades em que se pretende que o indivíduo se torne competente (ensinar matemática), identificando os conhecimentos e as competências relevantes na atividade para a sua realização; considerar a maneira em que o conhecimento exigido para ensinar matemática é construído. O autor destaca ainda que o conhecimento profissional do professor de matemática consiste em diferentes domínios (conhecimento sobre a organização do currículo,

modos de representação e exemplos adequados em todos os momentos, habilidades de gestão e comunicação matemática em sala de aula, etc.) (LLINARES, 2000).

No entanto, o recurso que caracteriza o conhecimento do professor não é apenas o que ele sabe (domínios de conhecimento), mas o que ele faz com o que sabe (uso do conhecimento) (ÉRAUT, 1996). A importância da utilização de conhecimentos na resolução de situações problemáticas gerados em sua atividade profissional, que é a prática de ensino da matemática, são entendidas como: *realizar algumas tarefas (sistema ou conjunto de atividades) para se chegar a um fim; fazer uso de instrumentos (ferramentas); e justificar a sua utilização.*

Para Llinares (2008) a partir desta perspectiva, a identificação de conhecimentos e habilidades específicas necessárias para ensinar matemática envolve a análise do *sistema de atividades* que compõem a prática de ensinar matemática. Neste contexto, o autor ressalta a importância de se pensar a formação de professores em função de preparar o professor para realizar *algo* de maneira competente. O professor deve ser capaz de analisar a atividade, na qual pretende que um indivíduo seja competente, assim como identificar o conhecimento que fundamenta esta atividade, considerando a maneira que se constrói o conhecimento necessário para ensinar matemática.

Ressalta-se que são inúmeras as competências necessárias para um professor de matemática atuar na Educação Básica, como: conhecer metodologias de ensino; gerenciar situações de aprendizagem; conhecer como os estudantes aprendem; realizar planejamentos de acordo com a realidade escolar que vai atuar, entre outras.

Entretanto, Llinares (2011) defende que uma competência fundamental é a de *Observar com Sentido*. Considera-se esta competência como chave para a formação dos futuros professores de matemática, pois consiste na capacidade de identificar e compreender uma determinada situação (*Observar com Sentido*) como aspecto relevante no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Para Llinares (2011) o professor necessita saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, assim como saber comparar as produções dos estudantes com o que era pretendido (objetivos). O autor destaca, ainda, que esta competência permite ao professor de matemática ver as situações do processo de ensino e

aprendizagem de maneira mais profissional, o que o diferencia do modo de observar de alguém que não é professor.

Para o desenvolvimento da competência de *Observar com Sentido*, Llinares (2011) propõem a realização de experimentos que levem os estudantes a professor a analisar situações de sala de aula na formação inicial. Estas ações visam identificar se por meio da reflexão, análise e leituras desenvolvidas nos experimentos, há modificação no olhar dos estudantes, como também se há alterações no pensamento em relação a sua prática. Destaca-se que estes experimentos podem estar focados na ação do professor em sala de aula, como também em soluções produzidas pelos alunos, e para cada situação deverão ser traçados os objetivos e o que se quer analisar e interpretar.

Entende-se que para o desenvolvimento desta e de outras competências, os cursos de formação de professores devem se constituir em um espaço de discussão, onde são oportunizadas disciplinas e atividades que explorem e problematizem questões inerentes ao ensinar matemática, possibilitando assim ao licenciando desenvolver sua formação acadêmica e profissional ao longo de todo o curso e não somente em atividades pontuais e isoladas.

### **A COMPETÊNCIA DE *OBSERVAR COM SENTIDO***

A competência de *Observar com Sentido* pode ser caracterizada como a relação entre três habilidades que permitem ao professor tomar decisões relacionadas a uma dada situação que está sendo analisada, estas habilidades são: *identificar os aspectos relevantes da situação; interpretar o conhecimento sobre o contexto para pensar sobre as interações em sala de aula; tomar decisões de ação.*

A partir destas três habilidades, destaca-se, também, a importância de se realizar conexões entre os acontecimentos da situação dada e os princípios, ideias, conceitos mais gerais sobre o ensino e aprendizagem, ou seja, conhecimentos prévios que o estudante de licenciatura ou o professor tenha em relação ao que está sendo apresentado. Jacobs, Lamb e Philipp (2010) ressaltam que estas habilidades se relacionam, mas não necessariamente seguindo uma ordem estabelecida.

Van Es e Sherin (2002) destacam que a maneira de interpretar as relações entre as ações cognitivas de identificar, registrar e interpretar fazem mais explícita a necessidade de considerar o papel que desempenha o conhecimento da matemática e da didática da matemática em relação a observação e a interpretação de atividades.

O conceito da competência docente de *Observar com Sentido* como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino tem permitido realizar investigações que apoiam a hipótese de que esta competência pode ser aprendida (VAN ES e SHERIN, 2002; LLINARES, 2000, 2006, 2008, 2011; JACOBS, LAMB e PHILIPP, 2010; FERNÁNDEZ, LLINARES e VALLS, 2011; ROIG, LLINARES e PENALVA, 2011).

As investigações já realizadas apontam que no contexto de formação de professores: as características das tarefas apresentadas e a natureza das interações entre os estudantes para professor determinam o foco de atenção sobre o ensino da matemática; os diferentes tópicos em que é centrada a atenção condicionam o modo com que o licenciando interpreta os atos (a forma pelo qual vincula as evidências e as ideias teóricas); o desenvolvimento de um discurso profissional se vincula ao papel relativo desempenhado pela informação teórica relativa à didática da Matemática.

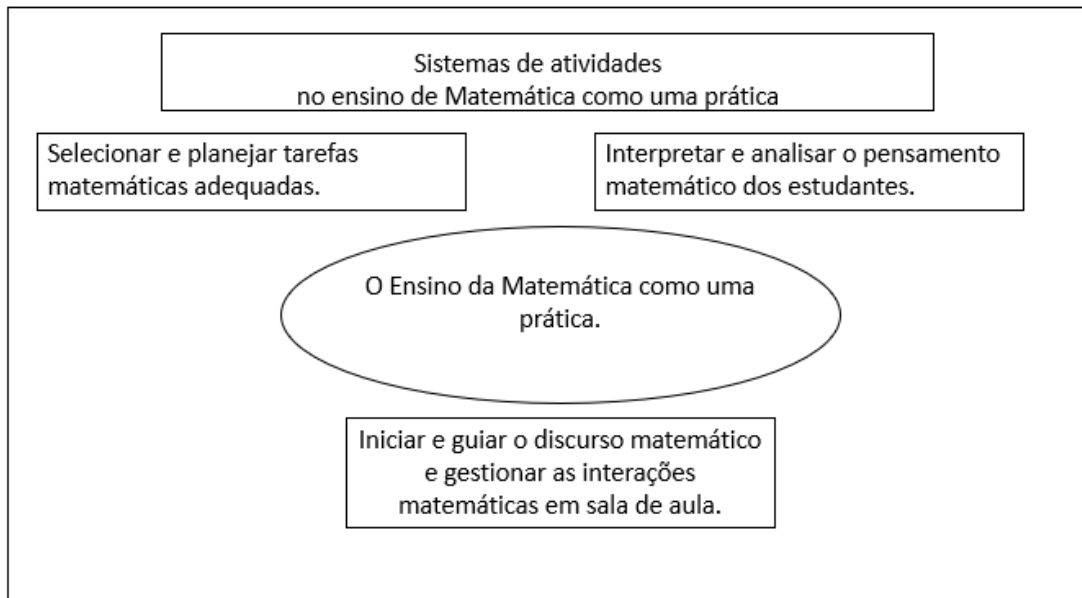
Neste sentido, considera-se, que a competência de *Observar com Sentido* pode ser desenvolvida em cursos de formação tanto inicial como continuada, tomando como primeiro passo identificar os aspectos relevantes de uma situação de ensino, utilizando o conhecimento da situação apresentada para fazer relações e realizar conexões com conceitos e ideias mais gerais do ambiente e do processo de ensino e aprendizagem, podendo assim, compreender as relações entre identificar, interpretar e tomar decisões de ação de acordo com os contextos e situações apresentadas, em relação a ação do professor ou ainda uma visão sobre o papel que desempenha cada aluno em sala de aula e seus desempenhos nas atividades apresentadas. Dessa maneira é possível perceber o pensamento matemático do aluno, que é extremamente relevante para o desenvolvimento do conhecimento matemático, e apoiá-lo de forma consistente, assim desenvolvendo um ensino de matemática apoiado na forma em que os estudantes aprendem.

Entende-se ainda a importância desta competência quando se propõe a análise de uma situação de ensino, onde o foco, pode ser a metodologia utilizada pelo professor, a forma de condução do processo de ensino e aprendizagem, os exemplos ou exercícios utilizados, ou seja, a situação de ensino em si, onde se apresenta uma realidade de sala de aula, pois se considera que quando se analisa e interpreta uma situação deste tipo, busca-se estabelecer as relações entre os conhecimentos matemáticos, didáticos e pedagógicos ali envolvidos e as

concepções teóricas que já se possui para a realização de uma reflexão e assim uma proposta de tomada de decisão.

A Figura 1 apresenta um sistema de ações importantes para ao desenvolvimento desta competência.

**Figura 1.** Sistema de atividades no ensino da matemática como uma prática a ser aprendida



Fonte: Llinares (2018).

Neste sentido, a ideia de competência docente pode ser vista como o uso do conhecimento relevante no desenvolvimento de tarefas profissionais relacionadas com a Educação Matemática (LLINARES, 2015).

Para Llinares (2015) a competência docente do professor de matemática de *Observar com Sentido* o processo de ensino e aprendizagem é caracterizada pelo fato de que o professor é capaz de reconhecer os fatos que podem ser relevantes na sala de aula para explicar a aprendizagem dos conceitos matemáticos, segundo (Fernández, Llinares e Valls, 2013, 2012, 2011, Mason, 2002).

Visto que o ensino da matemática é considerada uma tarefa complexa que envolve a tomada de decisões e diferentes habilidades envolvidas (Ball, Thames e Phelps, 2008; Escudero e Sánchez, 2007) apud Llinares (2015). O professor necessita ter conhecimento e ter informações adequadas sobre as situações em que tem que agir, a fim de tomar decisões sensatas para ensinar. Reconhecendo esta segunda característica (a de ter informações)

destaca-se a competência que permite ao professor dotar de sentido o que está acontecendo em sua sala de aula, para tomar decisões adequadas e de acordo com cada situação do processo de ensino e aprendizagem.

Reconhecer e dar sentido aos eventos que acontecem, na sala de aula de matemática, a partir da perspectiva de ser capaz de explicar e informar a aprendizagem matemática pode gerar informações contextuais, para apoiar as decisões sobre as ações a serem tomadas pelo professor, a fim de promover a aprendizagem de seus alunos e de diminuir as dificuldades individuais dos estudantes (LLINARES, 2015).

Algumas características relativas a estas situações em que é possível identificar as características desta competência é reconhecer a legitimidade das respostas dos alunos para algumas tarefas matemáticas quando os procedimentos de resolução não refletem um procedimento padrão, e reconhecer a progressão dos alunos na compreensão de algumas ideias matemáticas. Para Llinares (2015) a identificação destas características enfatiza que a competência de ensino de *Observar com Sentido* baseia-se na intersecção de dois domínios: o conhecimento que subjaz a matemática do ensino desta disciplina, revelado, por exemplo, para conhecer as propriedades de operações aritméticas e usado para dar sentido as respostas dos alunos; conhecimento dos diferentes níveis de sofisticação de raciocínio dos alunos que definem trajetórias em relação a um tema específico de aprendizagem.

Com isto, reforça-se a ideia de que as situações e os contextos de trabalho são imprescindíveis quando se quer compreender a origem e a natureza das competências, destacando-se que uma competência manifestada através do questionamento, da problematização, da análise das práticas e das suas consequências, mediante a qual se descobrem relações entre prática e teoria e se alcança uma relativização dos saberes, de acordo com o modo como os seus formandos desenvolvem essa competência, referindo-se a uma construção gradual que apenas começa na formação inicial e continua-se durante toda vida (trajetória) profissional dos professores.

Neste sentido é importante que o professor de matemática conheça e escolha situações de aprendizagem com demandas cognitivas diferenciadas que estão explanadas no item a seguir.



## **DEMANDA COGNITIVA DE SITUAÇÕES DE ENSINO**

Penalva e Llinares (2011) afirmam a necessidade do professor, ao planejar suas aulas, terem em mente os objetivos a serem atingidos e como alcançar usando ferramentas, como por exemplo, as tarefas matemáticas. Para esses autores, tarefas matemáticas são as propostas feitas pelos professores no processo de aprender Matemática. Ainda, os autores apontam que uma atividade é um conjunto de tarefas a serem desenvolvidas pelos estudantes e que procedimentos são as formas de realização das tarefas.

Ainda nas pesquisas de Penalva e Llinares (2011), é possível traçar um vínculo entre aprendizagem e gestão das tarefas desde que elas, as tarefas, façam o estudante percorrer um caminho claro no sentido do entendimento do conteúdo matemático. Isso faz com que o professor tenha a compreensão que somente as tarefas não são suficientes para a aprendizagem, mas que se constituem como fatores que podem contribuir para o alcance dos objetivos. Para Llinares (2013) as tarefas devem fazer que seus estudantes pensem sobre o fazer matemática, superando a memorização e os procedimentos soltos e valorizando o conhecimento prévio trazidos por eles.

Na atuação profissional, os professores deverão selecionar as tarefas que atendam os objetivos didáticos-pedagógicos traçados, adequando, para cada caso, o nível de exigência em cada situação. O ajustamento será feito a partir do nível cognitivo exigido aos estudantes. Penalva e Llinares(2011) trazem o termo demanda cognitiva informando que se trata da classe e nível de pensamento que se é exigido dos estudantes para a resolução da tarefa, apontando o que se alcança e o que se aprende em cada nível.

Smith e Stein (1998) classificam em quatro níveis de demanda cognitiva: tarefas que exigem a memorização (Nível 1); tarefas que usam procedimentos sem conexão (Nível 2); tarefas que utilizam procedimentos com conexão (Nível 3) e tarefas que exigem o “fazer matemática” (Nível 4).

De acordo com Smith e Stein (1998) as características de cada nível são:

**Nível 1:** tarefas que envolvem a reprodução de fórmulas e regras, com muita memorização, sem reflexões sobre as definições que estão sendo vistas;

**Nível 2:** exigem recurso por algoritmo, focada na obtenção das respostas ainda não fazem conexão com os conceitos matemáticos;

**Nível 3:** intimamente relacionados com os conceitos ou procedimentos buscando a compreensão destes, apresentando claras conexões com as ideias ao subvalorizar o algoritmo pois o êxito se dará pela exigência de algum grau de esforço cognitivo;

**Nível 4:** Exigem um alto esforço cognitivo pois executam a tarefa por conhecerem e apresentarem a compreensão conceitual da matemática, verificado pelo pensamento complexo e muito distante do algorítmico em questões que não apresentam um indicativo de qual recurso deverá ser usado nem uma instrução prévia.

### **ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS**

Considerando que para desenvolver a competência de *Observar com Sentido* o ensino da matemática é necessário levar em consideração as partes fundamentais desta prática e ajudar aos estudantes para professor a centrar sua atenção sobre elas, foi desenvolvido um experimento com estudantes de licenciatura em Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os estudantes, participantes do experimento, estavam matriculados no quinto semestre do curso de matemática, na disciplina de Estágio em Matemática I. Participaram 16 estudantes, divididos em 8 grupos de trabalho, cada grupo foi denominado de A, B, C, ..., H.

A análise foi realizada através das interações realizadas entre os elementos dos grupos de trabalho, enquanto realizavam a análise de situações de ensino com a temática frações.

### **EXPERIMENTO COM ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Foram apresentadas três atividades aos estudantes participantes do experimento, que organizados em grupos de dois estudantes, analisaram as mesmas, classificando-as conforme a demanda cognitiva das mesmas e as possíveis dificuldades que alunos do 6º ano do Ensino Fundamental enfrentariam ao resolverem as atividades.

A atividade 1 se centra em identificar representações de uma fração usando representações contínuas e discretas, onde devem ser observados se as partes são equivalentes em tamanho, sendo representadas em diferentes formas.

A segunda atividade está centrada em reconstruir a unidade a partir da representação de uma fração imprópria em um contexto contínuo e uma representação de uma fração própria,

sendo que aumenta a dificuldade de visualização considerando que os dois desenhos possuem o mesmo tamanho. Esta segunda atividade implica considerar a fração formada como uma unidade múltipla de uma fração unitária.

A terceira tarefa foi de comparação de frações, visando que os estudantes de licenciatura observassem que há diferentes níveis de complexidade neste tipo de tarefa (frações com mesmo denominador e numeradores diferentes, frações com denominadores diferentes e mesmo numerador, frações com denominadores e numeradores diferentes, frações equivalentes).


A seguir apresentam-se as atividades analisadas no experimento realizado com estudantes para professores (Figura 2).


**Figura 2.** Tarefas com a temática Frações

**Tarefa 1**

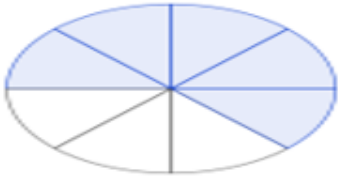
Objetivo: Analisar uma tarefa com o conceito de fração, classificando-a de acordo com a demanda cognitiva e se utilizariam as situações em seu planejamento docente com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, identificando as dificuldades da tarefa.

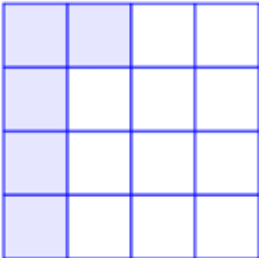
1. Que figuras representam a fração  $\frac{5}{8}$

a) | 


b) | 


---

c) | 


d) | 


---

e) | 

f) | 

---

g) | 

h) | 

**Tarefa 2**

Objetivo: Representação de frações, classificação da atividade de acordo com a demanda cognitiva e análise da dificuldade da mesma.

Esta figura representa  $\frac{3}{2}$  do todo. Represente o que seria 1 unidade. Esta figura representa  $\frac{2}{3}$  do todo. Represente o que seria 1 unidade.

**Tarefa 3**

Objetivo: Identificar as estratégias de análise da atividade, classificando-a de acordo com a demanda cognitiva e as possíveis dificuldades que estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental enfrentariam ao resolverem a mesma. Coloque os símbolos  $>$ ,  $<$ ,  $=$  entre as frações, comparando-as:

$\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$      $\frac{1}{3}$   $\frac{2}{6}$      $\frac{3}{2}$   $\frac{5}{2}$      $\frac{7}{2}$   $\frac{7}{5}$      $\frac{4}{8}$   $\frac{1}{2}$      $\frac{5}{8}$   $\frac{1}{8}$      $\frac{5}{7}$   $\frac{4}{5}$

Fonte: A Pesquisa.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apresentam-se a seguir as análises de acordo com os dados coletados com os estudantes de licenciatura em Matemática.

### Atividade 1

Os estudantes não tiveram dificuldades na realização da tarefa e identificaram o objetivo da mesma. Consideraram uma tarefa adequada para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Embora tenham afirmado que, possivelmente, não apresentariam tantas situações que representam a mesma função, pois o usual é apenas representar de forma contínua e discreta. Mas as representações onde estão pintadas partes que não estão juntas, ou representações de frações equivalentes não são usualmente utilizadas. As reflexões dos grupos os levaram a considerar a importância de apresentar, aos estudantes do 6º ano, situações que não representam frações para ampliar a compreensão dos mesmos sobre o conceito de fração.

Quatro grupos (A, D, G, H) a classificaram como nível 1 e três (C, E, F) a classificaram em nível 2. O grupo B considerou que as representações *a*, *b*, *c* são de nível de demanda cognitiva 1 e as outras representações exige uma demanda cognitiva maior classificando-as em nível 2.

O grupo E fez as seguintes considerações: “Acreditamos que os alunos identificariam as letras *a* e *b* como uma fração que representa  $\frac{5}{8}$ , porém poderiam ficar confusos porque as partes pintadas não estão juntas”; “Os estudantes marcariam a letra *c* como uma fração que representa  $\frac{5}{8}$ , não levando em consideração que as partes são diferentes”; “Olhando para cada linha, a letra *e*, o aluno poderia confundir-se e marcar como  $\frac{5}{8}$ , mas olhando como um todo não marcaria”.

O grupo B analisou que: “Primeiro o aluno faz a contagem de quantas partes o inteiro está dividido e depois conta as partes pintadas. Logo as letras *a*, *b*, *c* e *f* da tarefa 1 referem-se ao nível 1, pois é uma tarefa de memorização. Porém, na letra *e* é exigido mais conhecimentos, logo encontra-se no nível 2, pois exige compreensão do conceito. E o exemplo *capresenta* um nível de dificuldade maior, pois exige que o estudante analise que as partes não são do mesmo tamanho”

## Atividade 2

Os oito grupos tiveram dificuldades com a atividade número 2. Não conseguiam interpretar e realizar a representação do inteiro na letra *a* que representava uma fração imprópria. Dois grupos (D, H) representaram a letra *a* incorretamente, o que leva a inferir que o conhecimento sobre o conceito de fração ainda necessita ser revisitado para que estes futuros professores ampliem seus conhecimentos e possam desenvolver um planejamento didático adequado, com a escolha de tarefas que possam auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos.

Todos classificaram a atividade como nível 4, pois consideraram que a mesma exige *fazer matemática*, exigindo um alto nível de compreensão do conceito de fração, principalmente a letra *a*. Na letra *b* não encontraram dificuldades, embora consideraram que os estudantes do 6º ano poderiam confundir-se, pois os tamanhos das frações eram iguais e representam frações diferentes. Seis dos oito grupos afirmaram que não se sentiriam confortáveis em utilizar este tipo de tarefa em seus planejamentos. O que leva a inferir que há necessidade de mais situações que os levem a analisar tarefas, para que, os estudantes de licenciatura revisem seus conceitos e ampliem a compreensão do que deve ser ensinado e de quais atividades podem ser incluídas em seus planejamentos futuros.

O grupo B considerou: “A parte que está representada na letra *a* representa meio do inteiro. Logo esse meio deve ser dividido em três partes, para formar três meios. Para representar uma unidade desenha-se mais meio para se ter o inteiro.” O que levou o grupo a errar a questão pois desenharam mais  $\frac{1}{3}$  para representar o inteiro e não identificaram que todo o desenho já representava  $\frac{3}{2}$ .

Os alunos de licenciatura não tiveram dificuldades com a letra *b* da tarefa 2. Consideraram que esta é uma atividade comum nos livros didáticos e que a utilizariam no seu planejamento didático. Embora consideraram que os desenhos serem do mesmo tamanho, representando frações diferentes, representa uma dificuldade para os estudantes. O grupo A considerou: “Entendemos que os desenhos deveriam ser diferentes para não confundir os estudantes.” Entende-se que não é uma questão de confundir e sim de que tarefas deste tipo levam os estudantes a analisarem situações que exigem usar seus conhecimentos para sua realização, a escolha de tarefas deste nível de demanda exige que os estudantes de licenciatura reflitam sobre a necessidade de escolher tarefas que levem os estudantes a

conflitos cognitivos e a discussão, reflexão levam a ampliação dos conceitos que se quer ensinar, para que compreendam os elementos matemáticos relevantes na aprendizagem de frações. Segundo Llinares (2013) o processo de identificação e interpretação para justificar fazer a continuação vem guiado por uma série de questões e informações teóricas sobre a compreensão dos estudantes do 6º ano do conceito de fração como parte-todo. Para o autor este tipo de registro permite usar o conhecimento específico sobre a aprendizagem para interpretar as respostas dos estudantes. Assim, usar as possíveis respostas dos alunos a atividades com diferentes exigências cognitivas permite fazer visíveis os níveis de desenvolvimento da compreensão dos conceitos matemáticos. Isto cria a oportunidade para que os estudantes para professor possam utilizar o conhecimento sobre a aprendizagem matemática e sobre o planejamento de atividades para interpretar a situação.

Salienta-se que a análise de tarefas nos programas de formação, construídos sobre estes registros da prática, cria oportunidades para iniciar a investigação da prática. Estes contextos permitem que os formadores possam analisar como os estudantes para professores aprendem a utilizar o conhecimento (LLINARES, 2012).

### **Atividade 3**

Sete grupos consideraram a tarefa 3 de nível de demanda cognitiva 3. O grupo C considerou a tarefa de demanda cognitiva 4, alegando: “Consideramos uma atividade de nível 4, pois os alunos teriam que utilizar simbologias matemáticas, ter noção de frações equivalentes, saber representá-las na reta numérica. As dificuldades que os alunos do 6º ano podem apresentar é confundir a comparação de frações com numeradores ou denominadores iguais, considerando que os números maiores, estando no numerador ou no denominador, sempre representam a fração maior.” (Grupo C).

Nenhum grupo considerou que para a compreensão das representações de frações os professores deveriam considerar todos os tipos de frações, ou seja: frações com denominadores diferentes sendo necessário achar as frações equivalentes para realizar a comparação; frações com numeradores diferentes e denominadores iguais, sendo necessário comparar só os numeradores; frações que ao serem simplificadas representam a mesma fração, frações equivalentes; frações com denominadores diferentes e numeradores iguais, levando a identificar se os estudantes comparam da mesma forma que com numeradores diferentes e denominadores iguais. O que leva a inferir que é importante analisar tarefas para compreender

o que deve ser planejado para que os estudantes do 6º ano consigam compreender a comparação de frações.

Dois grupos (D e G) entenderam que a melhor forma de realizar a comparação de frações seria localizá-los na reta numérica. Porém consideraram que esta atividade é difícil para os estudantes deste nível de ensino, pois a representação na reta numérica é complicada para este nível de ensino.

As discussões levaram os grupos a considerarem como mediar esta atividade, e concluíram que a mesma deveria ser representada numericamente, sempre identificando a maior fração pelas frações equivalentes e que o uso de desenhos com a representação das mesmas ajudaria a visualização da maior fração.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concorda-se com Cyrino e Jesus (2014) quando afirmam que as tarefas matemáticas por si só não são suficientes para gerar uma atividade matemática mais significativa, e que não basta propor boas tarefas matemáticas para transformar o ensino, no entanto, reconhecem a necessidade de o professor refletir a respeito delas para que possa fazer escolhas e proposições que sejam adequadas à aprendizagem dos estudantes.

Os programas de formação de professores podem apoiar a relação entre as diferentes destrezas da competência docente de *Observar com Sentido* e o conhecimento matemático para ensinar (BLOMEKE, BUSSE, KAISER E SUHL, 2016).

Observa-se que a compreensão, em profundidade, dos conhecimentos que os futuros professores irão desenvolver em sala de aula é fundamental para a escolha de tarefas adequadas. A forte relação entre competências e conhecimentos, do ponto de vista da relação entre desenvolvimento e aprendizagem, está vinculada a compreensão com que se apresenta ou define os domínios de conhecimento que devem ser utilizados pelos estudantes para professores para analisar os registros da prática.

Entende-se que analisar os registros da prática nos programas de formação pode apoiar o desenvolvimento de destrezas vinculadas a prática apoiadas no conhecimento, como um recurso para gerar conhecimento e destrezas específicas de situações de aprendizagem.



## AGRADECIMIENTO

A Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo auxílio de pesquisa, edital 02/2017, Pesquisador Gaúcho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade para Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

## REFERÊNCIAS

- BLOMEKE, S., BUSSE, A., KAISER, G., KONING, J., SUHL, U. The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teacher and Teacher Education*, 2016, v. 56, p. 35-46.
- BUCHBINDER, O. Y KUNTZE, S., *Representations of Practice in Teacher Education and Research – spotlights on Different Approaches*. London: Springer, 2018.
- BYERS, B. Dilemmas in Teaching and Learning Mathematics. *Learning of Mathematics 4*. FLM Publishing Association Montreal, Quebec/ Canadá. 1984.
- CYRINO, Márcia de Costa Trindade; JESUS, Cristina Cirino. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. *Ciências e Educação*. Bauru, 2014, v. 20, n. 3, p. 751-764.
- ÉRAUT, M. *Developing Professional Knowledge and Competence*. Londres: The Falmer Press. 1996.
- ESTEVES, Manuela. Construção e desenvolvimento das competências profissionais dos professores. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, p.37-48, Jan/Abr 2009. Disponível em <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- FERNÁNDEZ, C.; LLINARES, S.; VALLS, J. Características del desarrollo de una mirada profesional en estudiantes para profesor de matemáticas en un contexto b-learning. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 13, n. 1, p. 9-30, jan/jun 2011.
- FERNÁNDEZ, C.; VALLS, J.; LLINARES, S. Universidad de Alicante, 2011. Disponível em: <<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20341/1/SEIEM2011Fernandez-Valls-Llinares.pdf>>. Acesso em: 22 Maio 2012.
- JACOBS, V. R.; LAMB, L. L.; PHILIPP, R. A. Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 41, n. 2, p. 169-20, 2010.
- LE BOTERF, G. *Construire les Compétences Individuelles et Collectives*. Paris: Les Éditions d'Organisation. 2001.
- LE BOTERF, G. *De la Compétence à la Navigation Professionnelle*. Paris: Les Éditions d'Organisation. 1997.
- LLINARES, S. Aprendiendo a ver la enseñanza de las matemáticas. In: SBARAGLI, S.; D'AMORE, B. *La Matematica e la sua Didattica: vent'anni di impegno*. Roma: Carocci Faber, 2006. p. 177-180.
- LLINARES, S. *Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación*. Santa Fe de Bogotá: [s.n.]. 2008.

- LLINARES, S. Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. *XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Chiapas, México: [s.n.], 2015.
- LLINARES, S. Formación de Profesores de Matemáticas: caracterización y desarrollo de competencias docentes. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife: [s.n.]. 2011.
- LLINARES, S. Intentando Comprender la práctica del profesor de matemáticas (pp.109-132). En J.P. da Ponte & L. Serrazina (Org.) *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália*. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, Lisboa. 2000.
- LLINARES, S. O desenvolvimento da competência docente de “olhar profissionalmente” o ensino –aprendizagem das matemáticas. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, nº 50, p. 117-133, 2013.
- LLINARES, S.; IVARS, P.; BUFFON A.; GROENWALD, C. L. O. *Mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza: una competencia basada em el conocimiento*. Salamanca: Publicaciones Universidad de Salamanca, 2019.
- MASON, J. *Researching your own practice*. The discipline of noticing. London:
- PENALVA, M. C.; LLINARES, S. Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria. In: GOÑI, Jesus María (coord) et al. *Didáctica de las Matemáticas*. Colección: Formación del Profesorado. Educación Secundaria. Barcelona: Editora GRAÓ. Vol 12, 2011. p. 27-51.
- ROIG, A. I.; LLINARES, S.; PENALVA, M. C. Estructuras argumentativas de estudiantes para profesores de matemáticas en un entorno en línea. *Educación Matemática*, v. 23, n. 3, p. 39-65, Dezembro 2011.
- Routledge-Falmer, 2002.
- SÁNCHEZ-MATAMOROS, G.; FERNÁNDEZ, C.; Llinares, S. Developing pre-service Teachers’ noticing students’ understanding of the derivative concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 2014.
- SMITH, M. S. e STEIN, M. K. Selecting and creating mathematical tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*. 1998, (3),5, 344-350.
- VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interacts. *Jl. Of Technology and Teacher Education*, v. 10, n. 4, p. 571-596, 2002.

**Autores**

**Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

Doutora em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca, Espanha.

Professora da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brasil

[claudiag@ulbra.br](mailto:claudiag@ulbra.br)

**Salvador Llinares**

Doutor em Educação

Professor da Universidade de Alicante, Espanha

[sllinares@ua.es](mailto:sllinares@ua.es)