

## **PALAVRAS CRUZADAS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR PARA A IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

Francieli Cristina Agostinetti Antunes

Unioeste - Cascavel

[francieliantunes@gmail.com](mailto:francieliantunes@gmail.com)

Claudia Brandelero Rizz

Unioeste – Cascavel

[claudia\\_rizzi@hotmail.com](mailto:claudia_rizzi@hotmail.com)

Rogério Luis Rizzi

Unioeste – Cascavel

[rogeriorizzi@hotmail.com](mailto:rogeriorizzi@hotmail.com)

Lucas Felipe Zanella

Unioeste – Cascavel

[zanellalukas@gmail.com](mailto:zanellalukas@gmail.com)

Viviane Fátima Ribeiro

Unioeste – Cascavel

[www.vivianefribeiro@hotmail.com](http://www.vivianefribeiro@hotmail.com)

### **Resumo:**

O Processo de construção do conhecimento pode ocorrer de diferentes maneiras, neste trabalho é feita uma discussão relativa à construção do conhecimento do conceito de Frações, propondo uma atividade de “Palavras Cruzadas”, cujo preenchimento leva o educando a resgatar conhecimentos de Parte/Todo, Divisão, Razão, Operador e Coordenada linear (maior que, menor que), relevantes à atribuição de significados aos novos conceitos que serão trabalhados. A identificação da existência destes conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do educando e seu resgate, permite conexões entre estes conhecimentos com o conceito novo, contribuindo à construção de uma Aprendizagem Significativa, em conformidade com a teoria de aprendizagem desenvolvida por David Ausubel e que fundamenta a presente proposta de atividade.

**Palavras-chave:** Conhecimentos Prévios. Aprendizagem Significativa. Frações.

### **Introdução**

O educador matemático D’Ambrósio fez uma fala certa vez que nos leva a refletir sobre como temos ensinado matemática a nossos alunos. Disse que a Matemática continua sendo ensinada aproximadamente da mesma maneira às crianças inseridas em contextos com grandes diferenças (D’Ambrósio 1998). Reflexões como esta têm sido feitas no grupo TESC que é formado por acadêmicos e professores dos cursos de Ciência da Computação e Licenciatura em Matemática, onde buscamos desenvolver atividades para o ensino de conceitos matemáticos que incorporam a tecnologia e diferentes metodologias de ensino, às aulas de matemática. Com olhar atento à realidade vivida pelos alunos em nossa região, mais especificamente, na cidade de Cascavel.

No intuito de organizar planos de aulas que promovam a aprendizagem de conceitos relacionados à Fração, optamos pela utilização predominante da metodologia Resolução de Problemas, segundo a concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas da Universidade Estadual Paulista (GTERP), articulada ao uso de Tecnologias.

A atividade que será apresentada é fruto de reflexões feitas sobre a relevância das ligações que devem ser realizadas entre o conceito novo e os conhecimentos pré-existentes do educando, os chamados conhecimentos prévios. A atividade é parte integrante de uma Sequência Didática que tem como tema central o conceito de Frações. A Sequência é composta por 18 planos de aula, com duração de uma hora aula cada, em que são propostas atividades de revisão de conceitos, encaminhamento metodológico descrito detalhadamente para abordar novo conceito, atividades complementares para serem feitas em período contraturno e tarefas com o uso de tecnologias desenvolvidas para complementar o estudo. As “Palavras Cruzadas” são apresentadas como atividade inicial da Sequência Didática, cujo preenchimento exige que o educando relembre alguns conceitos, e permite que o professor identifique conceitos à serem retomados antes de prosseguir com a inserção do conteúdo novo.

A atividade “Palavras Cruzadas” foi elaborada utilizando o *software Hot Potatoes* (HOTPOTATOES, 2017), que permite preenchimento de duas formas distintas. O quadro a ser preenchido e as perguntas, cujas respostas estarão neste quadro, podem ser impressas e entregues aos educandos que o farão manualmente. Possibilita também preenchimento *online*, que é gerado automaticamente pelo *software*, o que será explicado com mais detalhes posteriormente.

O objetivo principal da criação da atividade foi a possibilidade de identificar a existência de conhecimentos nos educandos relevantes à construção dos conceitos de frações, os chamados por David Ausubel de conhecimentos prévios ou subsunçores (AUSUBEL et al, 1990).

A Sequência Didática foi elaborada de forma a abordar os conceitos de Fração desde os conhecimentos prévios necessários à sua aprendizagem assim como articular as metodologias Resolução de Problemas e o uso de Tecnologias. Outras atividades e os planos de aula completos podem ser encontrados no site do grupo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.inf.unioeste.br/ie/>

A concepção de Resolução de Problemas considerada para elaboração desta Sequência Didática segue a proposta de Onuchic e colaboradores (ONUCHIC, 1999), (ONUCHIC & ALLEVATO, 2004), do GTERP da UNESP que compreendem essa abordagem como uma metodologia de ensino, onde o educando aprende matemática resolvendo problemas, mas também aprende matemática para resolver problemas. Essa metodologia permite ao educando resgatar conhecimentos anteriormente construídos para resolver os problemas propostos.

A Sequência Didática criada observa também as orientações das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCEs, 2008) ao uso de diferentes metodologias para o ensino de Matemática. Objetivando contribuir para o trabalho do educador que venha a utilizá-la, a Sequência Didática traz todo o encaminhamento metodológico pensado para a aula, os problemas geradores, que são o ponto de partida para o ensino dos conceitos, as atividades a serem realizadas, os links, onde é possível encontrar estas atividades, seja para impressão ou para utilização em laboratório de informática, incluindo também problemas complementares para estimular o educando a estudar em casa. A Sequência foi concebida especificando aula a aula, ou seja, o educador encontrará disponível para uma aula de 50 minutos uma proposta para levar o educando à construção do conhecimento de algum conceito relacionado à Fração. A atividade das “Palavras Cruzadas” é a atividade inicial dessa Sequência.

### **Aprendizagem Significativa**

Ao tratar sobre a aprendizagem com intuito que ela seja significativa nos baseamos em David Ausubel (AUSUBEL et al, 1990), comentado por Moreira (2011) ao dizer que

Aprendizagem Significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA 2011, p. 13).

Aos conhecimentos relevantes à aprendizagem do novo conceito Ausubel os nomeou de subsunçores. Estes subsunçores estão presentes na estrutura cognitiva do educando e são eles que permitem atribuir significado ao novo conceito que lhe é apresentado. O autor

ênfatiou que a atribuição de significados aos novos conhecimentos depende da existência desses conhecimentos prévios e a relação do novo com estes.

A identificação dos conhecimentos prévios relevantes à construção dos novos conhecimentos, nessa visão, torna-se uma etapa importante no planejamento das aulas, ou mais especificamente, como é a proposta do grupo TESC, elaboração de uma Sequência Didática que possa nortear as aulas de Matemática para o ensino de Frações fazendo relações com os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do educando e abordados por meio de Resolução de Problemas.

Os conhecimentos prévios podem possuir diferentes níveis de estabilidade cognitiva, ou seja, quando utilizados como subsunçores para interação com conhecimentos novos, além de atribuir significado ao novo ele estará sendo fortalecido na estrutura cognitiva do educando.

É importante ressaltar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não-litera*l e *não-arbitrária*. Nesse processo os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA 2011, p. 14).

Entendemos ser importante no desenvolver a Sequência Didática evidenciar a existência dos conhecimentos prévios relevantes à aprendizagem do novo conceito, permitindo ao educando estabelecer de forma orientada as pontes necessárias entre o que sabe e o que está sendo viabilizado para aprender. O subsunçor pode ter diferente estabilidade cognitiva e apresentar diferenças em termos de significados para os educandos. Logo, quando serve de base para um novo conhecimento, ele mesmo se modifica adquirindo novos significados. Este processo de interação possibilita aos novos conhecimentos adquirem significado para o educando e os conhecimentos prévios se tornarem mais estáveis, cognitivamente.

### **Conhecimentos Prévios Sobre Frações**

Ausubel no decorrer de seu trabalho afirma que:

[...] o que o aluno já sabe - a ideia-âncora na sua denominação - é a ponte para a construção de um novo conhecimento por meio da reformulação das estruturas mentais existentes ou a elaboração de outras novas. E o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o

aprendiz já conhece. Descubra o que se sabe e baseie nisso seus ensinamentos (AUSUBEL et al, 1980, p.137).

O conhecimento prévio também auxilia na organização, compreensão e assimilação das novas informações, desempenhando assim, uma “ancoragem” com os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva.

Assim sendo, é muito importante ao educador identificar quais conhecimentos prévios os seus educandos possuem acerca do conteúdo a ser trabalhado. Existem diferentes maneiras para verificar a existência e estabilidades destes conhecimentos prévios, como por exemplo: mapas conceituais, palavras cruzadas, problemas que envolvam situações do cotidiano dos alunos, enfim, são várias as possibilidades que o educador pode utilizar. O que Ausubel enfatiza é a relação que deve ser estabelecida entre estes conhecimentos presentes na estrutura cognitiva do educando e novos conhecimentos.

Uma maneira de relacionar os conceitos novos com conhecimentos prévios, relatado por Nunes (2003) ao trabalhar conceitos iniciais sobre Fração, é partir de situações problemas do cotidiano dos educandos. Eles possuem uma ideia intuitiva sobre divisão. Assim, é possível introduzir o conceito e ir aprofundando, ou seja, fazer notar que quando dividido por dois teremos metade, ou dividido em três teremos um terço do tamanho ou valor inicial (NUNES 2003 p. 123). Ela propõe a Resolução de Problemas como uma alternativa para utilizar os conhecimentos prévios dos educandos e leva-los a estabelecer relações com o conhecimento novo.

Os conhecimentos prévios que são esperados que os educandos tivessem construído acerca de frações são: uma ideia intuitiva de divisão, ‘maior do que’, ‘menor do que’, que consigam estimar quantidades que envolvam a metade, ou dividir em grupos formados por números diferentes de elementos.

Nunes e Bryant (2015) afirmam que a compreensão de frações está relacionada com o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo, por isso é importante que o educador desenvolva atividades significativas que proporcione o desenvolvimento desse raciocínio nos educandos, para que eles obtenham sucesso na compreensão de conceitos mais complexos.

Mas apenas saber quais são os conhecimentos prévios que os educandos possuem não é suficiente. É necessário relacionar o que eles já têm em sua estrutura cognitiva com o conteúdo formal de frações. Para que isso seja possível é fundamental que o educador convirja sua aula para estabelecer estas relações, tendo em mente quais são os

conhecimentos prévios relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser trabalhado, se eles são ou não estáveis e quais objetivos ele deseja alcançar.

Podemos citar ainda outros conhecimentos importantes para o aprendizado do conceito de Fração. Trabalhar com eventos que envolvam situações proporcionais; que o educando compreenda a relação inversa de multiplicação e divisão; perceba que existe uma relação estabelecida entre numerador e denominador em uma fração; a existência de frações que são menores que a unidade e outras que podem ser maiores que a unidade, quais as diferenças entre elas; identificar em uma divisão quem são numerador e denominador e que o ato de dividir pode ser em vários tamanhos, ou partes e perceber que se todas as partes forem somadas novamente retornarão ao todo que as originou.

### **O percurso para criação das “Palavras Cruzadas”.**

A possibilidade de elaborar um material para contribuir à verificação e à existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva dos educandos surgiu durante as discussões e debates realizados nas reuniões do grupo TESC. Com estas reflexões em mente começamos a pensar em como seria possível verificar se alguns conhecimentos relevantes à aprendizagem de frações haviam sido compreendidos pelos educandos. Várias foram as possibilidades trazidas pelo grupo, gostaríamos de compartilhar uma delas, a qual chamamos de tarefa. Um a das características desta tarefa, que teve peso sobre nossa escolha, foi que ela não é costumeira, pelo menos em aulas de Matemática. Surgindo assim, a tarefa “Palavras Cruzadas” envolvendo uma receita de bolo.

O próximo passo, talvez o mais trabalhoso, foi a elaboração dos questionamentos. Este trabalho foi difícil não somente por elaborar questionamentos claros e objetivos, mas por precisarmos ter clareza de quais seriam os conhecimentos prévios relevantes à aprendizagem de Frações e que tais questionamentos não envolvessem conhecimentos posteriores ao ensino de qualquer conceito relacionado ao conteúdo a ser trabalhado.

Com a elaboração das questões concluída, seguimos para a escolha do *software* que utilizaríamos para a apresentação da tarefa. Neste momento, fez-se importante, mais uma vez, a inserção no grupo TESC, pois foi sugerida pelo grupo a leitura do TCC de Eloisa Casini (2015) antiga integrante do grupo. O material trazia algumas informações sobre *softwares* que possibilitam a construção de “Palavras Cruzadas”. Os *softwares* indicados para essa construção foram o *Ardora* (ARDORA, 2017) e o *Hot Potatoes* (HOT POTATOES, 2017).

Feitos alguns testes utilizando o *Ardora* observamos que a organização do quadro a ser preenchido deveria ser feita manualmente, ou seja, era preciso organizar os questionamentos de forma que as respostas pudessem gerar as “Palavras Cruzadas”, o que acarretaria grande trabalho. Decidimos testar também o *software Hot Potatoes*. Esse *software* permite diferentes tipos de atividades, são elas: preenchimento de lacunas, combinação de colunas, análise de sentenças, exercícios de múltipla escolha e criação de Palavras Cruzadas.

Optamos então por utilizar o *Hot Potatoes* por fazer a construção do quadro das palavras cruzadas automaticamente a partir das respostas inseridas, facilitando a criação da tarefa. Quando são salvos os questionamentos e repostas a estes, o *software* gera um *link* em que a tarefa das palavras cruzadas pode ser acessada e respondida *online*, questão a questão. Quando ocorre um erro à resposta, o avanço é impedido e o educando pode utilizar dicas, onde algumas letras que compõe a palavra aparecem preenchidas no quadro das palavras cruzadas. Caso a resposta esteja correta é possível avançar.

O *Hot Potatoes* também permite que a atividade das “Palavras Cruzadas” seja impressa, cria um arquivo PDF, onde as lacunas a serem preenchidas permanecem em branco e o restante é preenchido em preto. Os questionamentos que levam ao preenchimento das “Palavras Cruzadas” são apresentados logo abaixo do quadro a ser preenchido, dispostos no mesmo arquivo. A possibilidade de preencher a atividade tanto *online* como impressa é uma característica vantajosa do uso desse *software*.

### **A tarefa das “Palavras Cruzadas”**

O instrumento utilizado para identificar os conhecimentos prévios foi a tarefa envolvendo “Palavras Cruzadas”, que pode ser respondido *online* em <http://inf.unioeste.br/ie/jogocruzada/cruzadas2.htm> ou impresso e respondido manualmente pelo educando. Utilizamos uma receita de bolo de cenoura, para contextualizar o problema, foram feitos questionamentos acerca dos ingredientes da receita e derivados da receita, para que os educandos pudessem resgatar conhecimentos prévios construídos ao longo de sua trajetória escolar ou mesmo construídos em convivência familiar ao manusear ingredientes ou participar de conversas relacionadas ao tema. Caracterizando assim uma atividade relacionada ao contexto vivido pelo educando.

Segue a atividade das “Palavras Cruzadas” criada por nós autores.

Receita de um Bolo de Cenoura



4 ovos; 4 cenouras médias; 2 xícaras de farinha; 2 xícaras de açúcar; 1 xícara de óleo e 1 colher de fermento em pó. (a xícara considerada tem capacidade para 200ml)

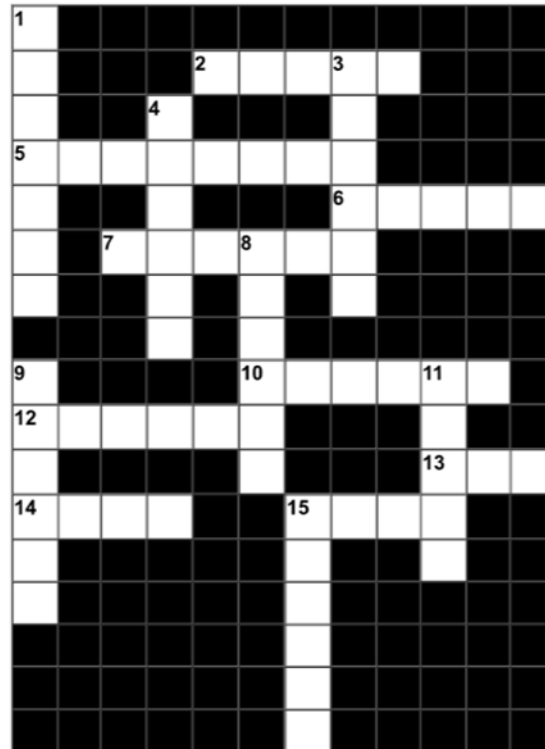


Figura 1: “Palavras Cruzadas”  
Fonte: Autores do trabalho

#### VERTICAL

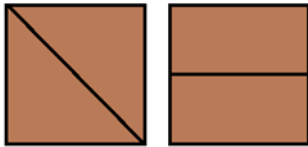
- 1 - Comparando as quantidades de farinha e de fermento qual delas é maior?
- 3 - Dois Bolos de Cenoura de mesmo tamanho serão divididos para alimentar duas turmas da escola, turma A e turma B. A turma A tem 10 alunos e a turma B tem 12 alunos. Supondo que você goste muito de Bolo de Cenoura em qual das turmas você gostaria de fazer parte, turma A ou turma B?
- 4 - Se o Bolo de Cenoura for dividido por duas pessoas, dizemos que cada uma delas ficou com que parte do bolo?
- 8 - As amigas Márcia e Camila estavam brincando quando foram chamadas para comer uma fruta. Márcia comeu metade de uma maçã e Camila comeu metade de um melão. Quem comeu uma quantidade maior de fruta?
- 9 - Márcia resolveu fazer o bolo baseada na receita anteriormente descrita, mas não possui uma xícara que comporte 200 ml como a sugerida na receita. Possui uma xícara que



comporta 100 ml. Quantas xícaras de farinha Márcia precisará para que obtenha um bolo com as mesmas características do bolo sugerido pela receita?

11 - Se o bolo for dividido em 4 partes iguais e forem comidas duas partes. A quantidade restante é maior, menor ou igual à parte consumida?

15 –As sugestões para dividir o bolo ao meio foram as seguintes:



Se pegarmos uma parte destas divisões, elas representam que parte do todo?

#### HORIZONTAL

2 - Ao fazer a divisão do bolo não sobrou nenhum pedaço na forma, dizemos que a divisão foi .....

5 - Um pacote de um quilo de farinha corresponde a 10 xícaras. A quantidade de farinha utilizada para este bolo é inferior ou superior à metade do pacote?

6 - Ainda reduzindo a quantidade de ingredientes ao meio. Serão utilizadas metade de uma xícara de óleo e metade de uma colher de fermento. A quantidade de óleo será maior ou menor que a quantidade de fermento?

7 - As amigas Márcia e Camila cortaram o bolo em 20 partes, das quais Márcia comeu 3 e Camila comeu o dobro da amiga. Quem comeu menos?

10 – De fato quando dividimos um bolo em pedaços, por exemplo, para repartir com os amigos, estes pedaços devem ter tamanhos iguais ou diferentes?

12 - Se o quilo de farinha custa cinco reais então o gasto com farinha para fazer o bolo sugerido pela receita foi de .....

13 - Se decidirmos reduzir o tamanho do Bolo de Cenoura e fazermos metade da receita, passaríamos a usar ..... xícara(s) de açúcar.

14 - A família de Márcia é composta por cinco pessoas e para que todos levassem lanche em porções iguais para o trabalho ela dividiu o bolo em 15 pedaços. Quantos pedaços cada familiar recebeu?

15 - Reduzindo ao meio a quantidade dos ingredientes utilizados para fazer o Bolo de Cenoura a quantidade de fermento passará a ser de.....colher(es)?

### **Algumas Considerações**

Inicialmente pensamos ser fácil identificar os conhecimentos prévios relevantes à aprendizagem de Frações, porém, no processo de estudo da teoria da Aprendizagem Significativa encontramos dificuldades em identificá-los. As leituras e discussões realizadas no grupo permitiram refletirmos sobre o que seria ou não subsunção do conceito de Fração e, quando pensávamos estar encontrando a resposta percebíamos que o questionamento a ser respondido envolvia, de alguma forma, o conhecimento de fração.

O hábito em formular questionamentos do tipo: “calcule”, “encontre”, “resolva”, etc., precisou ser desconstruído, cedendo lugar a diálogos entre os integrantes do grupo, pesquisa e várias tentativas, para chegarmos a escrita dos questionamentos que compõe a tarefa das “Palavras Cruzadas”. Não temos a pretensão de considerar que os questionamentos resultantes das pesquisas, discussões e reflexões do grupo sejam os melhores e a tarefa sugerida a melhor maneira para evidenciar a existência de conhecimentos prévios relevantes à aprendizagem de Fração. O que foi possível identificar foi o potencial do instrumento e do material elaborado.

O grupo TESC, pela característica de ser composto por professores e acadêmicos de dois cursos distintos, nos possibilitou conhecer diferentes *softwares* e contribuir para o estudo e escolha do que melhor se adequasse aos nossos objetivos, minimizando o trabalho e otimizando o resultado.

A atividade aqui relatada é a tarefa inicial que compõe uma Sequência Didática que está em processo de construção, cuja característica é a articulação entre as metodologias de Resolução de Problemas e o uso de Tecnologias, tendo como base a Teoria da Aprendizagem Significativa. A Sequência Didática, com todos os planos de aula e suas atividades, está disponível na íntegra no site do grupo TESC, no endereço <http://www.inf.unioeste.br/ie/layouts/sequencia.html> (SITE DO GRUPO, 2017).

Pretendemos utilizar a tarefa aqui descrita, bem como a Sequência Didática da qual ela é parte, como instrumento para ensino de Frações em curso de extensão à educandos vinculados a turmas de sextos anos a ser ofertado no segundo semestre deste ano na Unioeste *campus* Cascavel e, quando possível, aplicar junto a um professor em uma turma regular de sexto ano de uma escola da cidade.

### **Referências**

ARDORA. Web Ardora. Disponível em <[http://webardora.net/descarga\\_ing.htm](http://webardora.net/descarga_ing.htm)>. Acesso em: 28 de abril 2017.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología educacional**. Tradução de Eva Nick et al. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1990. Tradução de: Educational Psychology.

CASINI, Eloisa Martins. **O uso da informática na educação à produção de planos de aulas e material didático concreto e digital para educandos do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual do Oeste do Paraná: XXX, 2015. 179p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.

HOTPOTATOES. Hot Potatoes Home Page. Disponível em: <<https://hotpot.uvic.ca/>>. Acesso em: 28 de abril 2017.

MOREIRA, M. A. O que é afinal, Aprendizagem Significativa? In **Aprendizagem Significativa: teoria e textos complementares**. (Pg 13-57). São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NUNES, T. Criança pode aprender frações. E gosta! In: GROSSI, E (Org) **Por que ainda há quem não aprende? A teoria**. (Pg 119-136). Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap. 12, p.199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas Reflexões sobre o Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 212-23.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação – Superintendência de Educação – **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná – Matemática**. Curitiba, 2008. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_mat.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf)>. Acesso em: 28 de abril 2017.

SITE DO GRUPO. <http://www.inf.unioeste.br/ie/layouts/sequencia.html>: Acesso em: 28 de abril 2017.

\_\_\_\_\_, 1, 2 e 3. **Sequencia didática para o ensino e aprendizagem de frações: estudos preliminares**. Relatório Técnico. Cascavel: XXX, 2017. 37p.