

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

Mídias Digitais de Comunicação - Autoria e
aprendizagem de Matemática

Porto Alegre

2008

Fabiana Fattore Serres

Mídias Digitais de Comunicação - Autoria e aprendizagem de Matemática

Monografia apresentada junto ao
Curso de Matemática da UFRGS
como requisito parcial a obtenção do
título de licenciado em matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus V. de A. Basso

Porto Alegre

2008

Fabiana Fattore Serres

Mídias Digitais de Comunicação - Autoria e aprendizagem de Matemática

Monografia apresentada junto ao
Curso de Matemática da UFRGS
como requisito parcial a obtenção do
título de licenciado em matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus V. de A. Basso

Comissão examinadora:

Profa. Dra. Rosane Aragón de Nevado
FACED - UFRGS

Prof. Me Luiz Mazzei
Colégio de Aplicação da UFRGS

Porto Alegre, 17 de novembro de 2008.

Resumo:

No presente Trabalho de Conclusão de Curso apresento um estudo de caso que busca investigar possíveis contribuições do uso de mídias digitais de comunicação na aprendizagem de matemática. Descrevo a dinâmica do trabalho implementada com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp-UFRGS) via proposição de resolução de atividades-desafios. Destaco resultados da análise, a partir dos registros dos estudantes e professores, acerca da importância do exercício de produção textual por parte dos estudantes, bem como do uso das mídias digitais como recursos potencializadores da interação e cooperação entre os estudantes e entre estudantes e professores e contribuição para a aprendizagem de matemática.

Palavras-chave: cooperação, wiki, aprendizagem, matemática

Abstract

In the present Conclusion Course Work I present a case study wich intend to investigate possible contributions of the use of digital midias of communication in mathematical learning. I describe the work dynamic proposed to the high school senior year students of Colégio de Aplicação from Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp-UFRGS) trough challenge-activities situations. I salient the results of the analysis, from the students and teachers registers, about the importance of textual production exercise by the students, such as the use of digital midias as empowerment of interactions and cooperation between students and between students and teachers, and contributing for mathematical learning.

Keywords: cooperation, wiki, learning, mathematics

Lista de figuras

Figura 1 - Esquema da proposta de trabalho para o desenvolvimento do estudo	11
Figura 2 – Tipos de conteúdo no currículo X grau de generalidade	15
Figura 3 - Diferenças entre aprendizagem de fatos e de conceitos	17
Figura 4 – Imagem da página inicial dos Diários Virtuais de bordo	26
Figura 5 – Imagem da página que direciona o usuário aos diários individuais dos estudantes	27
Figura 6 – Destaque das principais funcionalidades dos pbwikis	28
Figura 7 – Destaque das ferramentas de edição dos pbwikis	29
Figura 8 – Imagem do recurso Page History de um pbwiki	29
Figura 9 – Imagem do site Bloglines	30
Figura 10 – tela com mensagens de aviso de alteração do pbwiki	31
Figura 11 – Extrato de um pbwiki exemplificando os dados analisados	33
Figura 12 - Imagem extraída do site Plastelina com o desafio 2	37
Figura 13 – Imagem extraída do pbwiki da estudante Fabiane	38
Figura 14 – Imagem publicada pelo estudante Luiz com os passos de sua resolução do desafio	42
Figura 15 – Esquema criado pela estudante Natália para solucionar o desafio	50
Figura 16 – Imagem do Objeto Digital de Aprendizagem chamado Simetrizador	51
Figura 17 – Esquema publicado para auxiliar na instrução do ODA Simetrizador	52
Figura 18 – Mosaico criado pela estudante Marthiele usando o ODA Simetrizador	53
Figura 19 – Mosaico criado pela estudante Sáskia utilizando o ODA Simetrizador	56
Figura 20 - Mosaico criado pela estudante Sáskia utilizando o ODA Simetrizador	56
Figura 21 – Imagem da experiência realizada em sala de aula pela professora Franciele comparando o volume dos sólidos estudados	59

Sumário

1	Introdução	08
2	Bases Teóricas	13
2.1	Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de habilidades	13
2.1.1	Tipos de conteúdos no currículo	14
2.1.2	Conteúdos verbais: fatos e conceitos	16
2.1.3	Conteúdos de procedimentos: técnicas e estratégias	18
2.1.4	Conteúdos de atitudes: atitudes, normas e valores	19
2.2	Ciberespaço e formações abertas de Séraphin Alava	19
2.2.1	O ciberespaço: um dispositivo de comunicação e de formação mediatizada	21
2.3	A teoria dos Campos Conceituais	22
3	Técnicas e Materiais	25
4	Análise dos dados	34
5	Conclusões e perspectivas	62
6	Referências	64

1 Introdução

O Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) tem como proposta a formação de professores capazes de contribuir na melhoria do ensino e conseqüente aprendizagem de matemática. Para tanto, propicia sólida formação de conhecimentos em matemática, capacidade na utilização da tecnologia informática no ensino de matemática, formação pedagógica articulada às questões específicas do ensino e aprendizagem de matemática e desenvolvimento de competências práticas durante o transcorrer do Curso. Fundamentada na Resolução 04/2004 estabelecida pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRGS (UFRGS, 2004), esta proposta prima pela importância da indissociabilidade entre a formação da especialidade e a formação pedagógica, bem como, pela inclusão da pesquisa como eixo articulador entre a construção do conhecimento específico e a prática pedagógica. Devido à importância destas práticas, o Instituto de Matemática da UFRGS realiza uma série de atividades de Extensão que aliam tratamento de conteúdos matemáticos, desenvolvimento de competências práticas e oportunidade para pesquisa em Educação Matemática.

Dentre estas ações de extensão, desde 2000, o Instituto de Matemática da UFRGS (IM-UFRGS), em parceria com o Colégio de Aplicação da UFRGS (CAp-UFRGS) desenvolve oficinas onde alunos da disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática do IM-UFRGS têm a possibilidade de atuar como professores junto a estudantes da Escola.

Como aluna deste Curso, participei pela primeira vez destas oficinas no segundo semestre de 2006. No ano seguinte, 2007, fui bolsista de extensão na ação: Oficinas e Assessorias de Matemática, Interação Virtual e Robótica para prática de ensino-aprendizagem em Matemática, apresentando no Salão de Extensão o trabalho: Integração IM-CAp-UFRGS: Limites e possibilidades de uma prática de ensino na formação de professores de Matemática (Serres et al, 2007)

No ano de 2008 fui convidada pelo professor Luiz Mazzei do Colégio de Aplicação da UFRGS a colaborar com o projeto de pesquisa “Além de números e operações – leitura e escrita como formas de aprender matemática”. Este projeto de pesquisa busca verificar se uma aproximação com a leitura e escrita, com a produção textual na qual os estudantes relatem sua prática nas aulas de Matemática contribui para a aprendizagem de matemática (Mazzei, 2008).

A proposta deste projeto consistia no uso de diários de bordo. No total noventa e um estudantes das três turmas do terceiro ano do CAP-UFRGS participaram deste projeto e 4 professores. Cada estudante relatava em um caderno suas práticas em sala de aula, os professores recolhiam estes diários para que pudessem perceber como os estudantes estavam compreendendo os conceitos abordados em sala de aula e oferecer um retorno individualizado aos estudantes. Depois da primeira escrita dos estudantes nos seus diários sugerimos a troca dos diários entre os alunos, pensamos que assim além de interagir com os professores eles poderiam interagir com os colegas lendo seus relatos e contribuindo com algum comentário. Encontramos resistência dos estudantes quanto a esta troca, eles consideravam o conteúdo do diário pessoal e não gostariam de expor este aos colegas. Pensamos então na possibilidade de criarmos um diário virtual onde os estudantes pudessem interagir com os colegas tendo acesso a todos os diários e também pudessem construir um diário coletivo. Nossa idéia era criar um canal de comunicação que trouxesse ao professor a informação de como seus alunos estão “entendendo” os conteúdos e trouxesse ao estudante um atendimento diferenciado por parte dos professores.

Sabíamos nosso objetivo, mas como iríamos colocar em prática esta proposta? Primeiro precisávamos de uma ferramenta para a construção do espaço virtual de comunicação entre os alunos e os professores. A partir da experiência desenvolvida na interdisciplina Representação do Mundo Pela Matemática do Curso de Licenciatura em Pedagogia a Distância da UFRGS a qual foi acompanhada por nós, tomamos contato com

um ambiente virtual de comunicação denominado pbwiki. Analisando esse e outros recursos (Moodlle e Rooda), optamos pelo uso de *pbwikis* que são sites na *web* que permitem trabalho colaborativo e interação aluno-aluno e aluno-professor. Os *pbwikis* são de fácil edição, ou seja, qualquer um pode alterar ou acrescentar o que deseja como se fosse um simples editor de texto mesmo que o conteúdo não seja de sua autoria. Além disso, os *pbwikis* possuem uma ferramenta de histórico que permite ao professor acompanhar a evolução dos registros dos estudantes (Bottentuit e Coutinho, 2007). No total criamos 98 *pbwikis* entre pessoais e coletivos, todos com o mesmo usuário e senha para que cada estudante tivesse livre acesso a todos os diários.

Como dinâmica decidimos, em uma primeira etapa, publicar atividades-desafios que despertassem o interesse dos estudantes e que primassem mais pelo procedimento de resolução do que pela resposta final do problema, procurando evitar perguntas e tarefas que permitissem respostas reprodutivas. Os estudantes deveriam resolver os desafios e registrar em seus *pbwikis* pessoais a estratégia usada na resolução, seus procedimentos e seus raciocínios matemáticos. Na segunda fase do trabalho criamos três *pbwikis* coletivos, um para cada turma onde os estudantes deveriam descrever com suas próprias palavras o que estavam aprendendo em sala de aula para que deste modo refletissem sobre os conceitos aprendidos. Essa proposição vem ao encontro da idéia que para analisarmos como o aluno compreende é necessário propor atividades diferentes na aprendizagem de conceitos e nas quais sejam utilizadas técnicas que tornem inútil a repetição literal. Ao mesmo tempo, é importante incentivar os estudantes a experimentarem a usar seu próprio conhecimento para resolver enigmas, problemas e dúvidas. (Pozo, 2003)

Concordamos que caberia aos professores participantes deste trabalho a função de “provocadores”, ou seja, iríamos acompanhar o progresso dos registros dos estudantes e via diálogo oferecer um atendimento individualizado, sugerir novos procedimentos via perguntas

que levassem os estudantes a refletir sobre o problema proposto e incentivar a interação entre eles.

Assim, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), via estudo de caso de natureza qualitativa, procura investigar a possível contribuição de ambientes virtuais, e no presente caso desse trabalho, os *pbwikis*, para o ensino e a aprendizagem de matemática. Assim, pretende-se que este estudo de caso se constitua em um “desenho” de uma investigação baseada na análise documental dos espaços virtuais criados pelos estudantes, tendo como idéia norteadora, via descrição detalhada das produções textuais dos alunos, analisar e questionar os estudantes sobre suas produções e confrontar essas mesmas produções com teorias existentes, no sentido de buscar interpretações quanto a aprendizagem de matemática. Abaixo destaco um esquema da proposta de análise deste trabalho.

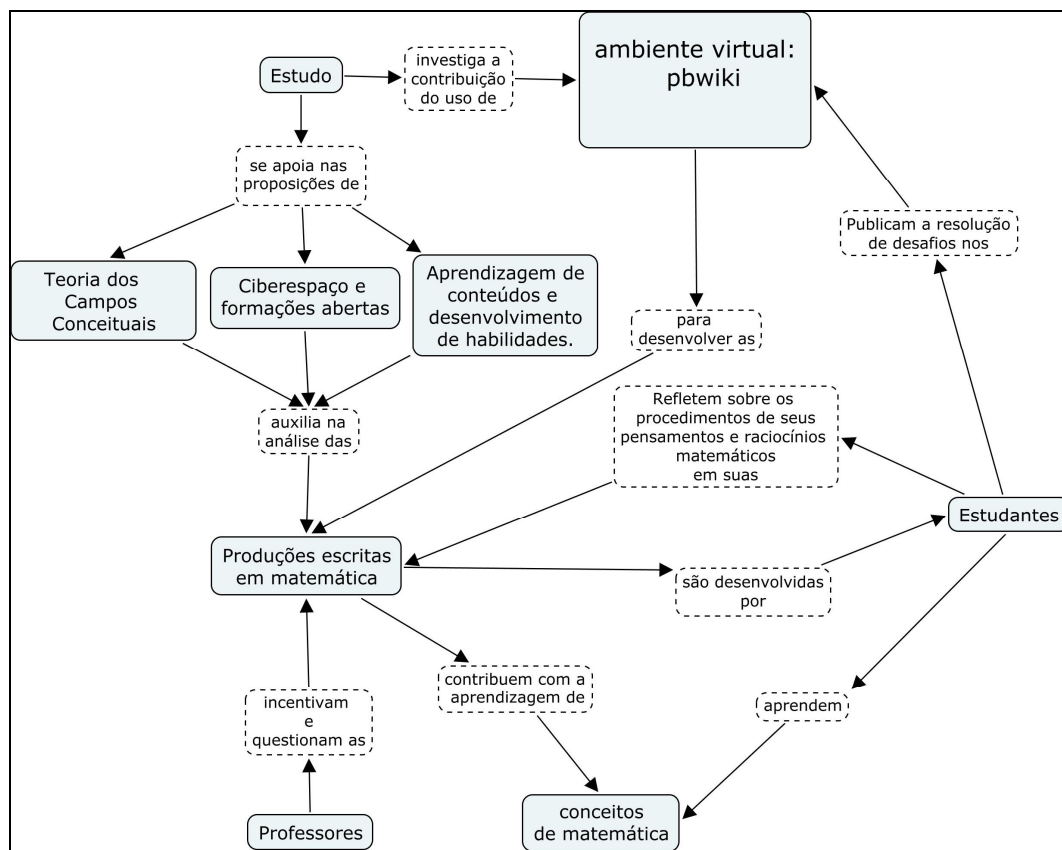


Figura 1 - Esquema da proposta de trabalho para o desenvolvimento do estudo

No capítulo 2, Bases teóricas, procuramos resumir as principais idéias dos referenciais teóricos usados como apoio na análise das produções textuais dos alunos: o diálogo e aprendizagem em Matemática, de César Coll; a teoria dos Campos conceituais, de Gerard Vergnaud; a solução de problemas, de Juan Ignacio Pozo; Ciberespaço e formações abertas, de Séraphin Alava.

No terceiro capítulo, Técnicas e materiais, descrevemos a dinâmica do trabalho proposto para os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp-UFRGS) via situações e desafios e a descrição detalhada das ferramentas e a metodologia de análise dos dados. .

No capítulo 4, Análise dos dados, destacamos resultados da análise, a partir dos registros dos estudantes e professores, acerca da importância do exercício de produção textual por parte dos estudantes, bem como do uso dos pbwikis como potencializador da interação e cooperação entre os estudantes e entre estudantes e professores, favorecendo a aprendizagem de matemática.

No Capítulo 5, Conclusões e Perspectivas, apresentamos nossas constatações e perspectivas para a continuidade deste trabalho.

2 Bases teóricas

A construção da proposta de trabalho bem como a análise e interpretação dos resultados obtidos foi baseada na Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de habilidades de Juan Ignacio Pozo, Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud e Ciberespaço e formações abertas de Séraphin Alava. Optou-se por utilizar os fundamentos teóricos desses autores tendo em vista que as idéias apresentadas por eles se apresentaram ricas tanto do ponto de vista das possibilidades para pensarmos no planejamento das atividades quanto para a posterior análise dos resultados obtidos.

2.1 Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de habilidades

As novas tecnologias da informação aliadas a mudanças sociais, culturais e a grande quantidade de informação disponível estão modificando o perfil dos estudantes. Ora, se muda o perfil dos estudantes, o perfil da escola também não deve mudar? O que os estudantes necessitam da educação não é somente mais informação, mas a capacidade de buscar, organizar, interpretar e dar sentido a toda esta informação oferecida, ou seja, a escola deve proporcionar ao aluno capacidades de aprender que lhes permitam uma apropriação crítica da informação.

Precisamos auxiliar os estudantes a construírem estratégias de aprendizagem própria, formular seu próprio ponto de vista, tornando-se aprendizes autônomos, isto é, criar estratégias e condições para que esses alunos, além de adquirirem conhecimentos específicos, modifiquem sua forma de encarar os desafios propostos. Assim, entendemos e defendemos que a educação precisa primar pela formação de autonomia via elaboração e construção das próprias interpretações do conhecimento por parte de estudantes e professores.

No entanto, além de procurarmos um novo modo de ensinar, também necessitamos dar atenção ao que é ensinado. Os conteúdos específicos das matérias não devem se

justificar por si mesmos, mas sim servir como um meio para o desenvolvimento de capacidades mais gerais que permitam aos alunos atribuírem um significado a estes conteúdos. A leitura, interpretação ou desenho de gráficos são capacidades gerais que apesar de ter um conteúdo concreto como o gráfico de uma função exponencial, requer dos alunos algo mais que dominar este conteúdo. Em geral, quanto mais duradouros e transferíveis são os resultados de uma aprendizagem, mais eficaz é seu ensino (Pozo, 1996). E as capacidades são mais transferíveis e duradouras do que os conteúdos concretos dos quais são adquiridas, isto é, o estudante que se apropria da capacidade de interpretar gráficos de funções quadráticas talvez esqueça as características e o comportamento da função quadrática com mais facilidade que a capacidade adquirida de interpretar gráficos. Isso não significa que devemos abandonar os conteúdos, mas sim subordiná-los a estas capacidades mais gerais.

2.1.1 Tipos de conteúdos no currículo

Os conteúdos oferecidos na escola são diversos. O estudante não aprende só a dizer, por exemplo, o que é uma função exponencial, mas também a “fazer”, usando este conhecimento na resolução de problemas, na interpretação de fenômenos ou situações, a comportar-se de certa maneira e a encarar de modo diferente as tarefas de aprendizagem. Podemos dividir os conteúdos em: conteúdos verbais (o que os alunos aprendem a dizer), os conteúdos de procedimento (o que aprendem a fazer) e os conteúdos de atitudes (como aprendem a se comportar). Estes três tipos de conteúdos são muito diferentes entre si, são aprendidos de modo distinto e, portanto devem ser ensinados de maneira distinta (Pozo, 1996). Além disso, estes conteúdos possuem grau de generalidade ou especificidades diferentes como mostra o esquema abaixo.

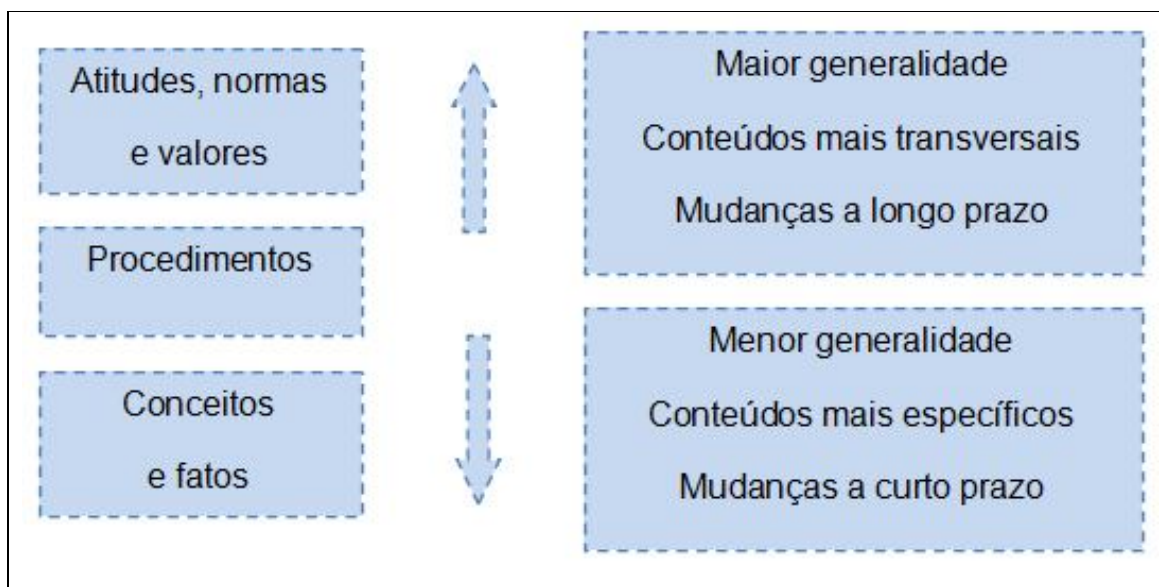


Figura 2 – Tipos de conteúdo no currículo X grau de generalidade

O que diferencia as disciplinas ensinadas na escola são os conteúdos verbais, suas especificidades, ou seja, o conjunto de dados e conceitos que constitui uma determinada matéria. Para o estudante saber matemática ele precisa de conteúdos específicos da matemática, conjuntos numéricos, comportamento de funções, geometria. Além destes, precisa de conteúdos mais gerais como leitura e interpretação de textos, procurar relações entre os conceitos estudados. Estes conteúdos mais gerais, os procedimentos, são compartilhados por outras áreas, os estudantes também interpretam textos em história ou em literatura, apesar de cada área possuir textos com características estruturais específicas. Mesmo sendo mais gerais, os procedimentos ainda são mais específicos que as atitudes e os valores que são mais independentes do contexto estudado, como trabalhar cooperativamente, respeitar o ponto de vista dos colegas. Sendo assim, as atitudes são mais gerais do que os procedimentos necessários para desenvolvê-las e ainda mais gerais que os conteúdos verbais sobre os quais se desenvolvem. Muitos estudantes esquecem rápido os conteúdos verbais vistos em aula, especialmente se os “memorizam” em vez de compreendê-los, porém é mais difícil de esquecerem o que aprenderam a fazer, os procedimentos e ainda mais difícil de esquecerem as atitudes adquiridas. Quando falamos

sobre a maturidade dos alunos, não estamos falando apenas do conhecimento dos conceitos, mas de estratégias que permitam analisar e comparar teorias e atitudes autônomas como fazer perguntas e procurar tirar suas próprias conclusões, em vez de esperar respostas prontas e reduzir a aprendizagem a “memorizar” as anotações do que o professor explica.

Estes três tipos de conteúdos: verbal, procedimentos e atitudes se interligam e é impossível separá-los na hora do aprendizado. Mas então, para que fazer esta diferença entre eles? Para entendermos melhor as dificuldades de aprendizagem de cada um, uma vez que a aprendizagem de uma capacidade requer equilíbrio entre estes conteúdos.

2.1.2 Conteúdos verbais: fatos e conceitos

O que diferencia a Matemática da Física ou o Português da Literatura não são as atitudes e procedimentos necessários para o estudante aprendê-las, mas o conjunto de fatos e de conceitos presentes no currículo destas disciplinas. Podemos diferenciar três tipos de conteúdos verbais: os fatos, os conceitos e os princípios. Um fato ou um dado é uma informação que explica algo sobre o mundo. Todos conhecemos muitos fatos: os invernos são mais frios que os verões ou a comida é conservada mais tempo no refrigerador, etc. Interpretar esses fatos, atribuir a eles significados requer utilizar outros conceitos, ou seja, relacionar estes fatos com outros significados que expliquem estes dados: Por que os invernos são mais frios? Por que é preciso colocar os alimentos no refrigerados para conservá-los melhor?

Uma característica da aprendizagem de fatos é que às vezes deve-se fazer uma cópia exata da informação proporcionada em sua memória, como ao memorizarmos um número de telefone, esta informação de nada adianta se nos enganarmos em um dos números. Esta característica de reprodução da aprendizagem de fatos faz com que o processo principal seja o de repetição. Este processo de repetição é insuficiente para o

estudante adquirir conceitos. Uma pessoa adquire conceitos quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe foi apresentado, ou seja, quando compreende esse material, no qual compreender seria equivalente, mais ou menos, a traduzir algo em suas próprias palavras. Fazendo uma analogia, é como a aprendizagem de outro idioma, somos capazes de repetir literalmente uma sentença sem traduzi-la, mas isso não significa que entendemos seu significado. Muitas vezes o estudante limita-se a memorizar e a reproduzir informações recebidas. Isto ocorre porque compreender requer desencadear processos cognitivos mais complexos do que repetir. O esquema abaixo resume as principais diferenças entre aprendizagem de fatos e de conceitos, segundo Pozo (1992).

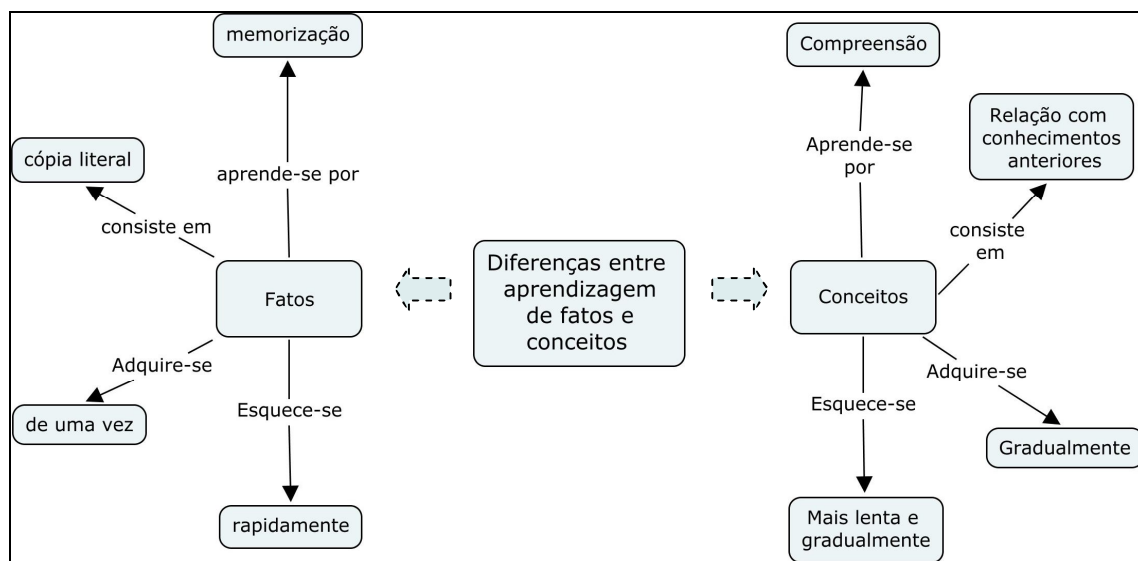


Figura 3 - Diferenças entre aprendizagem de fatos e de conceitos

É preciso propor atividades diferentes na aprendizagem de fatos e conceitos e também avaliar estas aprendizagens de modo diferente. Enquanto a aprendizagem de fatos é avaliada de modo quantitativo, se o estudante sabe ou não sabe, a aprendizagem de conceitos pode ser avaliada de maneira qualitativa, não se trata de verificar se o estudante compreende ou não, mas sim de como compreende. Pozo, 1992, sugere algumas precauções que podem ser tomadas durante a avaliação para impedir que a aprendizagem de conceitos não seja avaliada do mesmo modo que a de fatos:

- a) Evitar perguntas e tarefas que permitam respostas reprodutivas.
- b) Propor na avaliação situações e tarefas novas, exigindo do aluno a generalização de seus conhecimentos em uma nova situação.
- c) Avaliar, no início das sessões os conhecimentos prévios dos alunos, ativando suas idéias e trabalhando a partir delas.
- d) Valorizar as idéias pessoais dos alunos, promovendo o uso espontâneo de sua terminologia, incentivando-os a explicar os tópicos com suas próprias palavras.
- e) Valorizar as interpretações e conceituações dos estudantes que se desviam da idéia aceita.
- f) Utilizar técnicas que tornem inútil a repetição literal e incentivar os estudantes a aventurarem-se a usar seu próprio conhecimento para resolver enigmas, problemas e dúvidas, em vez de encontrar uma solução externa, no livro, no professor, etc.

2.1.3 Conteúdos de procedimentos: técnicas e estratégias

Não basta oferecer aos alunos conceitos já elaborados é preciso incentivá-los a adquirir a capacidade de analisar, interpretar e criticar estes conceitos. Além de ensinar os conceitos e fatos básicos da matemática, é preciso que sejam capazes de “aprender a aprender” esta matéria. Os conteúdos de procedimentos incluem desde técnicas, rotinas automatizadas como consequência de práticas repetidas, até estratégias de aprendizagem, que implicam um planejamento e uma tomada de decisões sobre os passos a serem seguidos. Os procedimentos, diferente dos conceitos, implicam em saber fazer algo, e não somente discuti-lo ou compreendê-lo. Saber dizer sem saber fazer é consequência de um ensino pouco voltado ao procedimento. Mas o contrário, saber fazer sem saber explicar também não é desejável. É preciso estabelecer um equilíbrio entre o saber conceitual e o saber procedimental. A idéia é educar de modo que progressivamente o estudante passe de aplicador de técnicas sobre a supervisão do professor a tomador de decisões sobre quais procedimentos aplicar, controlando sua aplicação e avaliando o êxito da mesma.

2.1.4 Conteúdos de atitudes: atitudes, normas e valores

Para que o aluno adquira mais autonomia em sua aprendizagem, é necessário também modificar algumas atitudes. Dos três tipos de conteúdo que devem articular o currículo do ensino médio, as atitudes são as que mais dificuldades apresentam no momento de se estabelecer critérios para sua seleção, seu desenvolvimento e sua avaliação. Não faz sentido seqüenciar ou fragmentar conteúdos de atitudes, como por exemplo, programar atividades específicas com data fixa pra trabalhar a tolerância, a solidariedade ou o respeito mútuo, as atitudes estão sempre presentes mesmo que não as percebamos. Podemos diferenciar os três tipos de conteúdos de atitude com um diferente grau de generalização: atitudes, normas e valores. As atitudes propriamente ditas, ou seu componente comportamental, referem-se a regras ou padrões de conduta, disposições para se comportar de modo consistente. O conhecimento das normas, ou o componente cognitivo, abordam idéias ou crenças sobre como é preciso comportar-se. E os valores, ou o componente afetivo, baseiam-se no grau em que foram interiorizados ou assumidos os princípios que regem o funcionamento dessas normas. O valor de respeito à saúde e ao semelhante estabelece como norma a proibição de fumar em lugares públicos, mas nem sempre as condutas dos alunos e dos professores se atêm a essas normas ou as respeitam. O objetivo da educação em atitudes deveria ser alcançar mudanças nos aspectos gerais, nas capacidades autônomas, neste caso mudar os valores, incentivar que os alunos interiorizem como valores certas normas e formas de se comportar, em lugar de mantê-las através de procedimentos coercitivos.

2.2 Ciberespaço e formações abertas de Séraphin Alava

O perfil dos estudantes frente à quantidade de informações disponíveis no ciberespaço não pode ser de um receptor passivo de saberes. Via trabalho colaborativo e métodos ativos os aprendizes têm a oportunidade de adquirirem autonomia e estratégias de aprendizagem. O ciberespaço precisa ser um local social de comunicação e de trabalho em

grupo, deste modo o saber não é pré-construído e “mediaticamente” difundido, mas o resultado de um trabalho de construção individual ou coletivo a partir de informações ou de situações midiaticamente concebidas para oferecer ao estudante oportunidade de mediação.

A educação busca modificar as práticas de ensino/aprendizagem, valorizando a construção de saberes pelo estudante via trabalho colaborativo, associando mediação dos saberes e mediação humana, incentivando a interação entre aluno-aluno e entre aluno-professor. Mas, sobretudo, o que predomina nestas novas práticas é a idéia que o estudante deve ser co-responsável por sua própria formação.

Além da interação aluno-professor, a interação entre alunos é importante para sua formação. Não precisamos limitar a análise das interações entre colegas apenas às interações de trabalho, mas podemos criar condições para comunicação que não se restrinja à interação cognitiva. Sendo assim, o ciberespaço pode ser mais do que uma ferramenta de comunicação, ele pode ser um espaço de colaboração social.

Essas novas práticas de ensino/aprendizagem com o objetivo de proporcionar ao estudante ser co-responsável por sua formação devem levar em conta a análise do poder do aprendiz e de seu controle sobre os processos de formação. O desenvolvimento de competências metacognitivas parece ser um elemento central destas novas práticas.

As novas tecnologias são, antes de tudo, novos dispositivos de comunicação e de informação. Não há formação sem comunicação nem comunicação sem mediação das informações e dos dispositivos. Toda prática de ensino/aprendizagem é também uma relação entre informações transmitidas e mediação. A “distância transacional”, Alava (2002), é função do diálogo e da estrutura de um dispositivo de ensino. Quanto maior a estrutura oferecida pelo professor, menor é o controle do estudante sobre sua aprendizagem, e conseqüentemente menor é o seu envolvimento e maior é a distância transacional. Mais

diálogo entre o professor e o estudante significa uma distância transacional menor. A capacidade da mídia de reduzir ou administrar essa distância é um elemento importante e que deve ser analisado.

De maneira geral, as tecnologias são mais aceitas pelos alunos, enquanto os professores são mais resistentes na adaptação de suas práticas de ensino às possibilidades oferecidas pelo ciberespaço. Assim não é o modo como a informação é midiaticizada que vai impulsionar a criação de novas práticas de ensino/aprendizagem e sim uma mudança na resistência ao modelo de pedagogia ativa.

O ciberespaço é um ambiente em constante mudança, e sua utilização depende da vontade dos formadores de acompanhar estas inovações. Para conseguir essa mudança devemos levar em conta os contextos sociais dos sujeitos envolvidos e as resistências que cada um manifesta.

2.2.1 O ciberespaço: um dispositivo de comunicação e de formação midiaticizada

Para abordar a relação entre as práticas autoformadoras e os usos educativos do ciberespaço é preciso, antes de tudo, examinar o próprio conceito de autoformação.

Todo ato de ensino/aprendizagem constitui principalmente um ato de comunicação e toda forma de comunicação tem como base um sistema de representação, ou seja, não há comunicação que não seja midiaticizada. Além disso, como na educação a distância os atos de ensinar e aprender não ocorrem simultaneamente é necessário o uso de formas midiaticizadas de comunicação. A web não é um simples instrumento de divulgação da informação, é também uma ferramenta cognitiva.

O conceito de interatividade, que a informática e a ergonomia dos softwares ajudaram a desenvolver, parece indispensável para nossa análise. Adotando o ponto de vista dos formuladores, Barchechat e Pouts-Lajus (1990) distinguem, por meio dos

processos de comunicação homem/máquina da que gera o protocolo de comunicação entre usuário e o autor ausente, mas presente por meio do software. Explicitando essa segunda forma de interatividade a partir dos trabalhos de Werón (1983), Jacquinot escreve:

A interatividade intencional é o que ocorre entre o usuário e o autor pelos compromissos assumidos por este ao conceber o software, remetendo àquilo que o autor tem a intenção que o usuário tenha a intenção de fazer, a partir do material que lhe é proposto pela máquina e pelo software. É o equivalente daquilo que os analistas das mídias não interativas chamam de “contrato de leitura”, isto é, a maneira como, em um enunciado, aquele que enuncia se revela, e, simultaneamente, a forma como ele propõe um lugar ao destinatário ao qual se dirige.

2.3 A teoria dos Campos Conceituais

Segundo Vergnaud o conhecimento está organizado em campos conceituais cuja compreensão, por parte do sujeito, não ocorre de modo instantâneo, requer tempo, experiência, maturidade e aprendizagem. Cada campo conceitual é um conjunto variado de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros. (Moreira, 2008)

Vergnaud supõe que a essência do desenvolvimento cognitivo é a conceitualização e define conceito como uma trinca de conjuntos $C=(S, I, R)$ onde: S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito, I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que podem ser usadas pelos sujeitos para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto e R é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos e diagramas, sentenças formais) que podem seu usadas para indicar e representar esses invariantes e representar as situações e os procedimentos para lidar com elas.

O conceito de situação empregado por Vergnaud não é o de situação didática, mas sim o de tarefa. Ele diz que os processos cognitivos e as respostas do sujeito são função

das situações com as quais é confrontado. Segundo Vergnaud, muitas de nossas concepções vêm das primeiras situações que fomos capazes de dominar ou de nossa experiência tentando modificá-las.

As situações é que dão sentido ao conceito, mas o sentido não está nas situações em si mesmas, assim como não está nas palavras nem nos símbolos. O sentido é uma relação dos sujeitos com as situações e com os significantes. Mais precisamente são os esquemas, os comportamentos e sua organização, evocados no sujeito por uma situação ou por um significante que constituem o sentido dessa situação ou desse significante para este indivíduo.

Na trinca sugerida por Vergnaud S é a realidade e (I, R) é a representação desta realidade que pode ser considerada como dois aspectos do pensamento, o significado (I) e o significante (R). Isto sugere que o termo representação se refere a um sistema simbólico que significa algo para o sujeito. Os conceitos e os símbolos andam junto e devemos dar atenção ao uso que os alunos fazem dos símbolos a partir do uso que fazem dos conceitos. A habilidade em resolver situações com a linguagem natural é o melhor modo de compreender conceitos e a simbolização pode auxiliar neste processo. Estas representações devem oferecer possibilidades de inferência, ou seja, que elas permitam que nos tornemos capazes de antecipar eventos futuros e gerar condutas para chegar a algum efeito positivo ou evitar algum efeito negativo. Temos representações computáveis para gestos e ações sobre o mundo físico, bem como para comportamentos verbais e para interações sociais. Tais representações podem ser corretas ou erradas, vagas ou precisas, explícitas ou totalmente implícitas; em qualquer caso, elas funcionam como substitutos computáveis da realidade e, portanto, são feitas de teorema-em-ação, proposições tidas como verdadeiras. (Moreira, 2008)

A construção do conhecimento consiste, então, na progressiva construção de representações mentais, mas é importante lembrar que há lacunas entre o que está

representado na mente de um indivíduo e o significado usual das palavras e outros signos, pois sistemas lingüísticos e sistemas de significação não têm por finalidade expressar exatamente o que cada indivíduo tem em mente quando enfrenta uma situação, selecionando e processando a informação.

Feitas essas breves exposições das idéias dos autores Pozo, Alava e Vergnaud, no capítulo 3 apresentamos a dinâmica do trabalho via situações e desafios e a descrição detalhada das ferramentas e a metodologia de análise dos dados.

3 Técnicas e materiais

Conforme citado anteriormente, este trabalho caracteriza-se por ser um estudo de caso que procura investigar de modo qualitativo a contribuição de ambientes virtuais para a aprendizagem de matemática de estudantes do Colégio de aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp-UFRGS). Um estudo de caso é uma investigação que busca entender características de uma situação específica para contribuir na compreensão de certo fenômeno de interesse geral (Ponte, 2006). A proposta de trabalho aqui investigada é a contribuição do uso de *pbwikis* como ferramenta de comunicação social e de trabalho em grupo para o ensino e a aprendizagem de matemática.

A perspectiva teórica que guia esta investigação qualitativa é a *interpretativa*, com a preocupação de analisar a realidade do ponto de vista dos sujeitos envolvidos no estudo, mas sem deixar de analisar os dados do ponto de vista do investigador. O investigador deve estar envolvido na atividade como um membro do grupo e ser capaz de refletir sobre ela de modo descomprometido. Conduzir a investigação é um ato de interpretação em dois níveis: as experiências dos participantes devem ser explicadas e interpretadas em termos das regras da sua cultura e relações sociais, e as experiências do investigador devem ser explicadas e interpretadas em termos do mesmo tipo de regras da comunidade intelectual em que ele ou ela trabalha (Eisenhart, 1988 apud Ponte, 2006).

Nesta investigação estão envolvidos 91 estudantes do terceiro ano do ensino médio, na faixa etária de 16 a 18 anos e 4 professores. Este trabalho transcorreu de abril a novembro do ano de 2008. No total foram criados 98 espaços virtuais, 91 *pbwikis* de alunos, 3 *pbwikis* coletivos e 4 *pbwikis* de professores dos quais foram extraídos os dados para análise. Além destes dados, tivemos comunicações via e-mail e MSN que por serem em número pouco expressivo citaremos como exemplo, mas não levaremos em conta como elemento de generalização. Apesar dos *pbwikis* possuírem uma ferramenta que permite o acompanhamento da evolução dos registros dos alunos, mantive sempre um *backup* dos

dados em formato de texto como garantia da preservação dos dados. Este *backup* foi sendo efetuado sistematicamente a cada alteração dos estudantes em seus *pbwikis*.

A página inicial do Diário de Matemática, destacada abaixo, tem como função direcionar o usuário a todos os *pbwikis* envolvidos neste trabalho.

Figura 4 – Imagem da página inicial dos Diários Virtuais de bordo.

No link Desafios encontramos situações e problemas propostos aos alunos com suas respectivas instruções. Em Diário dos alunos estão os links para os diários individuais de todos os alunos, como destacado abaixo:

Diário de Matemática - 110

VIEW EDIT

Diários dos alunos

last edited by [diariomatcap](#) 1 month, 3 weeks ago [Page history](#)

Diários de Bordo dos Alunos

Turma 111	Turma 112	Turma 113
Adriana Fonseca	Aline Santos	Aline Miranda
Alessandro Santos	Ana Carolina Bonotto	Aline Pittigliani
Ana Laura da Rosa	Ananda Linhar	Allan Martiny
Bruna Quevedo	Anarolino Silva	Bruna Ourique
Desiree Marcelo	Andressa Silva	Bruna Silva de Vargas
Eduardo Andrade	Bruna Silva	Eduardo Hanzen
Fellipe Ramos	Bruna Rosa	Fabiane Silva
Fernanda Silveira	Dyonatan Cysz	Felipe Polonia
Gabriel Silva	Eduardo Rosa	Fernando Martinez
Gabriela Luz	Felippe Grillo	Gabriel Soares
Gabrielly Lima	Flavia Weber	Gabriela Ramos
Gregory Feijo	Francine Pinheiro	Gustavo Silveira
Guilherme Carneiro	Guilherme Freitas	Jessica Marques
Isadora Corte Real	Guilherme Guimarães	Jessica Castro
Jonathan Teixeira	Gustavo Marcowich	Joseane Alvarez
Jonathan Bruschi	Italo Menti	LuiZ Terra
Karina Goulart	Jessica Lopes	Marcelo Correa
Lucas Regio	João Paulo Silveira	Marcos vinicius Correa
Lucas Cantelle	Laura Costa	Marilia Jung
Lucas Oliveira	Leandro Gomes	Morgana Claudino
Mariana Souza	Marcio Brasil	Paola Bordin
Marina Tambara	Marcos Saldanha	Richard Santos
Marthielle Rocha	Marcus Machado	Saskia Nickel
Melane Martins	Mariane Rodrigues	Tamara Peron
Natalia Vieczorek	Matheus Grolli	Thiago Borges
Nicolly Correa	Munique Pereira	Valeska Trindade
Pedro Souza	Nathalia Esper	
Priscila Frota	Renata Silva	
Raquel Barbosa	Stela Lamb	
Ricardo Ribeiro	Thais Wiest	
Rodrigo Tomazi	Thais Gouveia	
Thamires Ramalho	Tuani Silva	
Thiago Zapata		
samantha silva		

Add a comment

[Printable version](#)

pbwiki Create your own educational wiki / Help Terms of use / Privacy policy About this wiki Contact the owner / RSS feed / This wiki is public

Figura 5 – Imagem da página que direciona o usuário aos diários individuais dos estudantes.

Os links [111](#), [112](#) e [113](#) direcionam os usuários aos diários coletivos das turmas.

Optamos pelos *pbwikis* por possuírem uma série de funcionalidades, as quais descrevo abaixo:

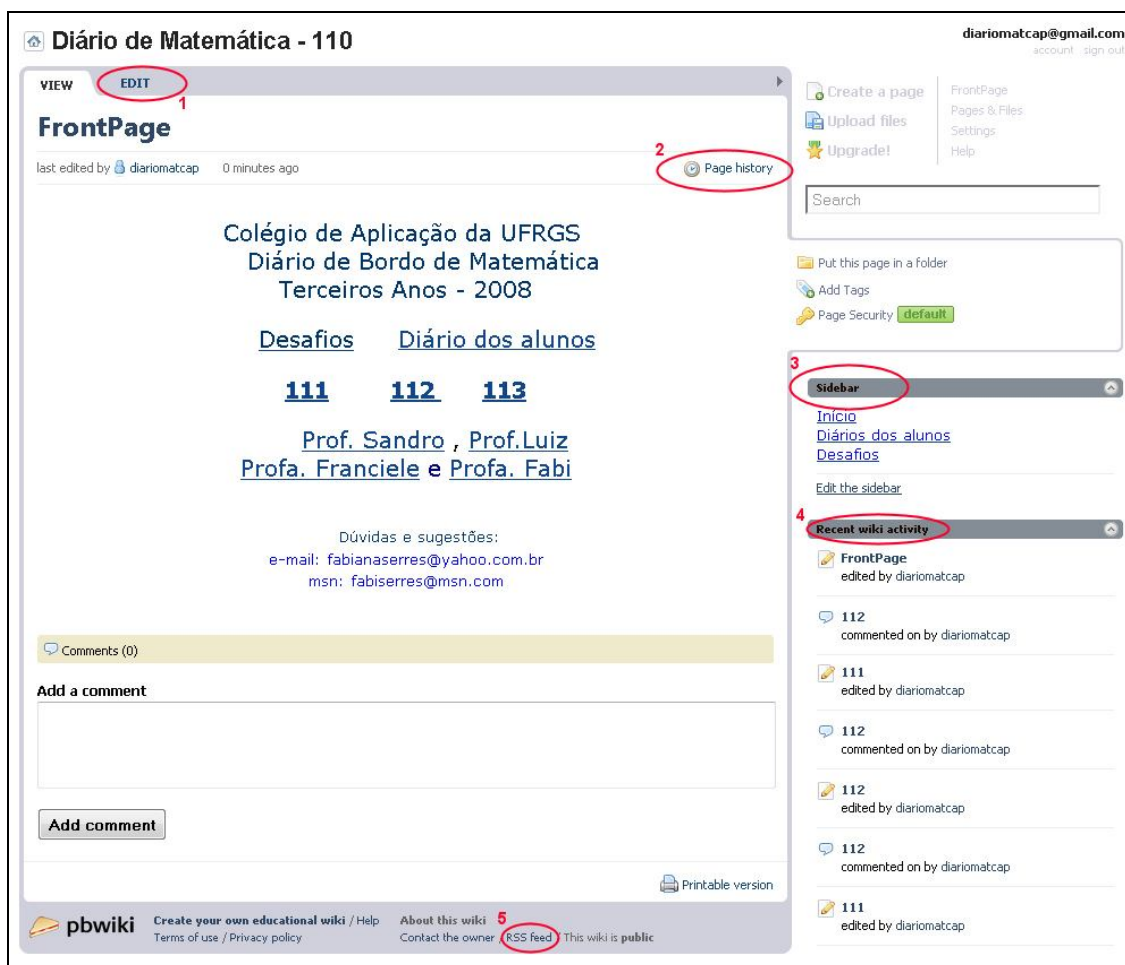


Figura 6 – Destaque das principais funcionalidades dos *pbwikis*

Clicando em Edit (1), o usuário pode editar o texto do pbwiki e alterar ou acrescentar como se estivesse usando um simples editor de texto, como podemos ver na imagem abaixo:

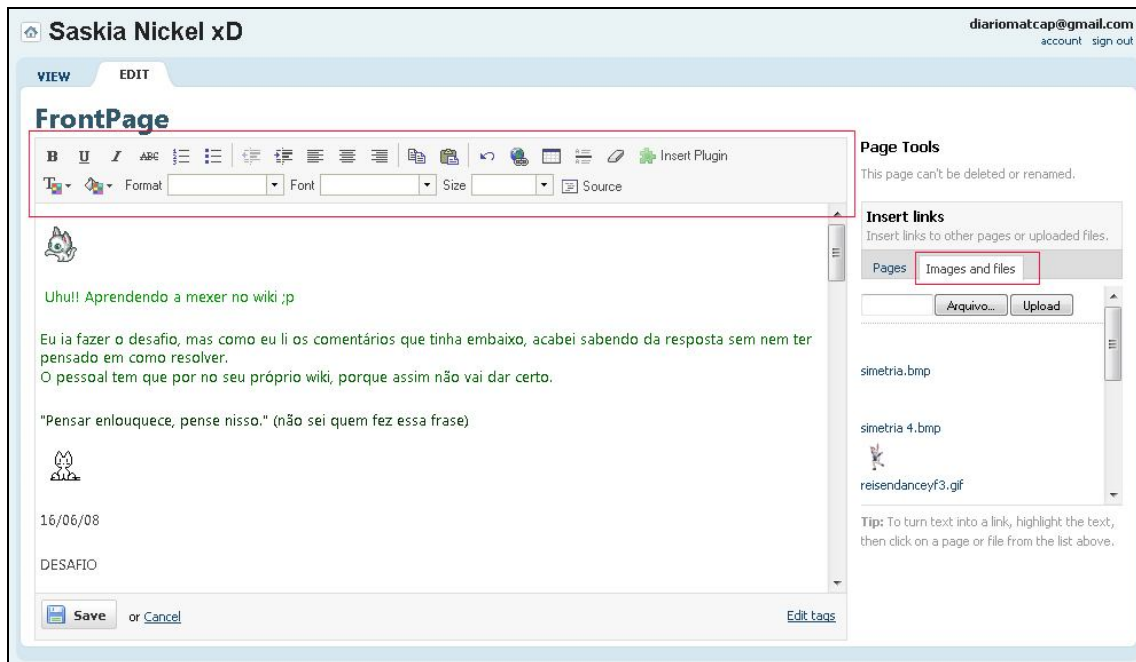


Figura 7 – Destaque das ferramentas de edição dos *pbwikis*

Ao clicar em *Edit*, na parte superior da tela aparecem controles, como destacado na imagem acima, onde o usuário pode alterar a formatação do texto, inserir *links* para outras páginas ou criar novas, e na direita da tela clicando em *Images and Files* é possível fazer *upload* de arquivos e imagens que o usuário deseje inserir no seu *pbwiki*.

Em *Page history* (2), o professor tem a informação da evolução dos registros dos estudantes como na imagem abaixo.

Revisions of [FrontPage](#) (12):

Revision	Author	Time	Actions
<input type="radio"/>	diariomatcap	November 15, 2008 at 1:17:13 pm	Delete (Current Revision)
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	August 24, 2008 at 12:14:44 am	Delete
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	June 16, 2008 at 2:31:35 pm	Delete
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	May 17, 2008 at 5:15:20 pm	Delete
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	May 17, 2008 at 5:14:36 pm	Delete
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	May 16, 2008 at 10:00:42 pm	Delete
<input type="radio"/>	Saskia Nickel	May 16, 2008 at 5:55:31 pm	Delete
<input type="radio"/>	diariomatcap	May 5, 2008 at 11:54:58 am	Delete
<input type="radio"/>	diariomatcap	March 27, 2008 at 7:12:37 pm	Delete
<input type="radio"/>	diariomatcap	March 27, 2008 at 4:42:12 pm	Delete
<input type="radio"/>	diariomatcap	March 27, 2008 at 4:41:57 pm	Delete
<input type="radio"/>	PBwiki	March 27, 2008 at 4:41:36 pm	Delete

pbwiki Create your own educational wiki / Help About this wiki
 Terms of use / Privacy policy Contact the owner / RSS feed / This wiki is public

Figura 8 – Imagem do recurso *Page History* de um *pbwiki*

Em *Sidebar* (3), se clicarmos em *Edit Sidebar*, o usuário tem acesso a edição desta barra lateral onde podem ser inseridos links de direcionamento para outras páginas.

Em *Recent wiki activity* (4), temos a informação de quais foram as páginas editadas mais recentemente.

Os *pbwikis* permitem o uso de *RSS feed*. *RSS* é uma ferramenta usada para facilitar o acesso do usuário a uma grande quantidade de informações. Existem *softwares* que reúnem essas informações em um único site. O site *Bloglines* disponibiliza um *software* com esta funcionalidade *on-line*, ou seja, é possível acessá-lo em qualquer computador conectado à *web*. Abaixo destaco uma imagem do *site bloglines*:

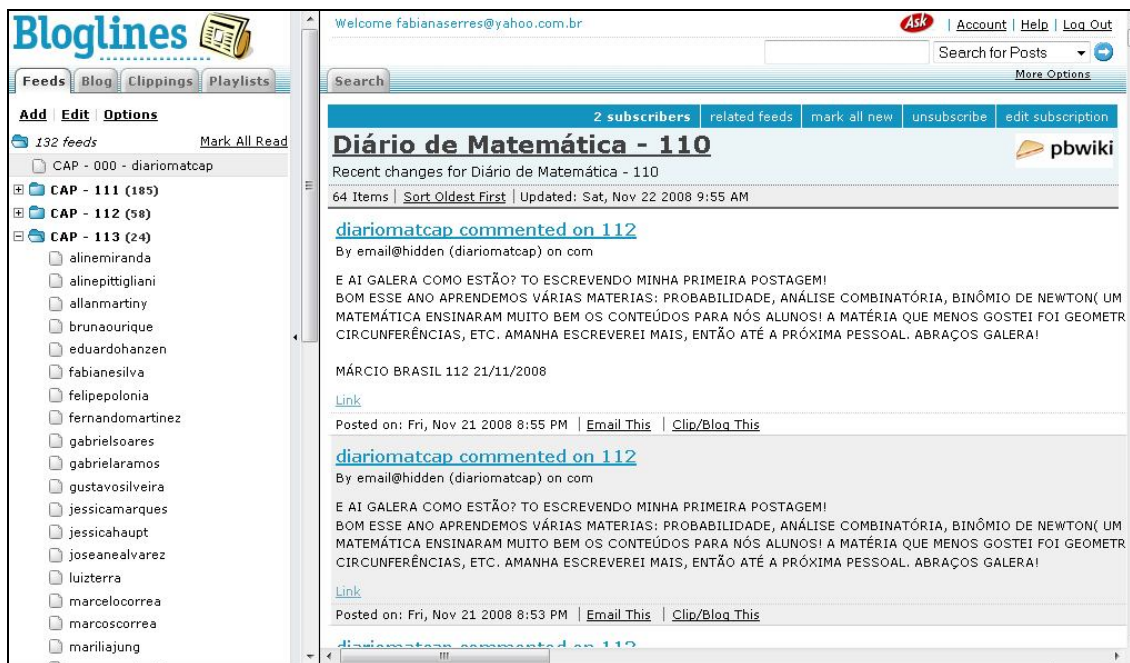


Figura 9 – Imagem do *site Bloglines*

O uso do *site Bloglines* evita a “visita” a todos os *pbwikis*, todos os dias, facilitando o trabalho do professor. Basta cadastrar os *sites* que possuem *RSS* e o *software* destacará apenas aqueles editados recentemente.

Os *pbwikis* também oferecem a possibilidade de cadastrar um e-mail, cujo usuário receberá um aviso cada vez que uma página for editada como destacado na imagem a seguir.

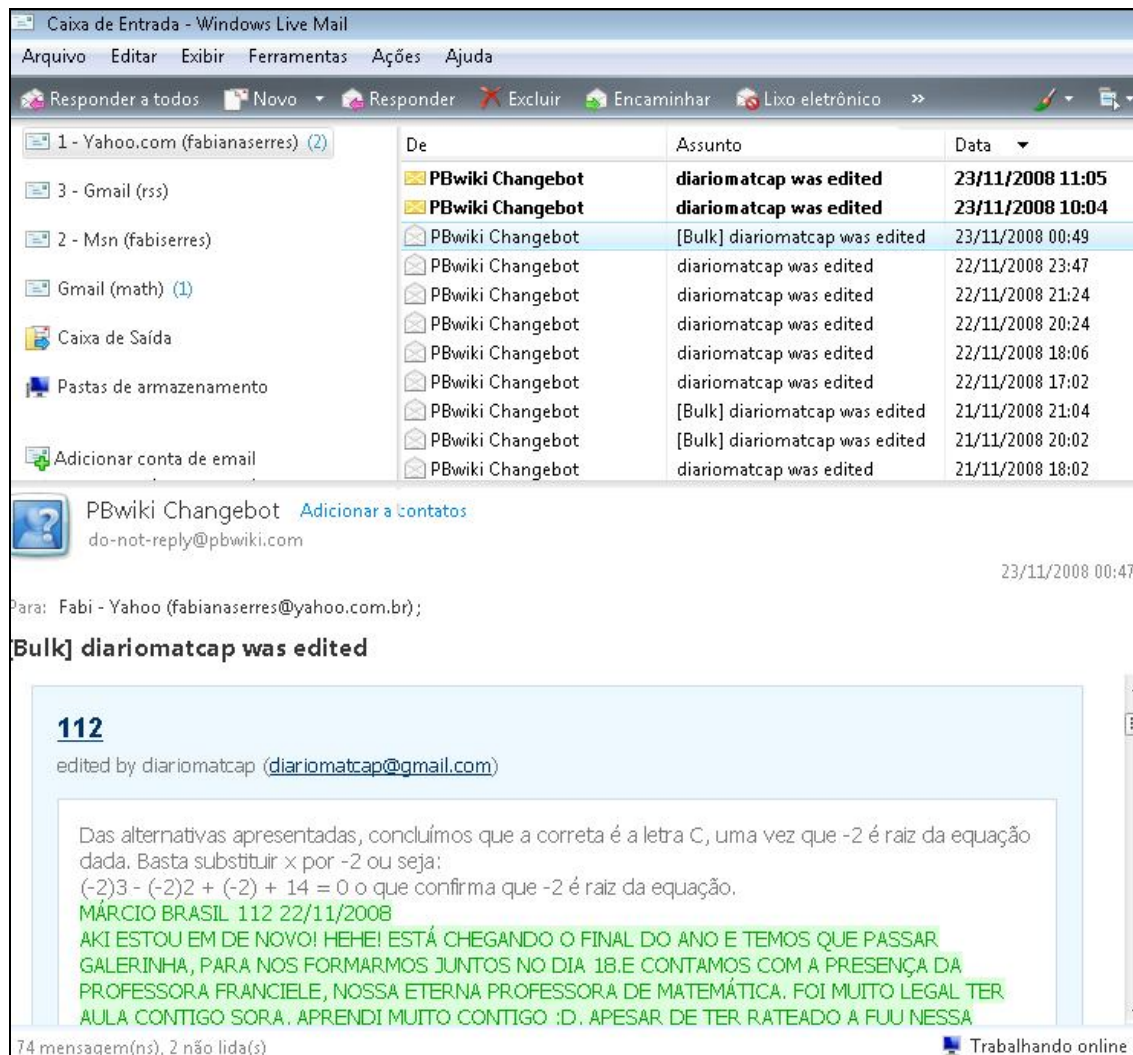


Figura 10 – tela com mensagens de aviso de alteração do pbwiki

Além dos pbwikis, os estudantes utilizaram outras mídias de comunicação como MSN e e-mail. Para elaboração das atividades também fizeram uso de processador de texto, planilha de cálculo e editor de imagens.

O trabalho com os *pbwikis*, num primeiro momento, o da criação dos espaços pessoais, foi realizado no laboratório de informática da escola. Todo o decorrer do processo foi realizado a distância. Este trabalho consistiu de desafios propostos aos estudantes como nos exemplos destacados a seguir.

13/07/2008

Oi pessoal!!! Vamos ao desafio nº 3.

Bom, o desafio é o seguinte: Abaixo tem um arquivo excel.

[desafio3.xls](#)

Este arquivo tem uma senha que vocês precisam descobrir para abri-lo. Segue as dicas:

Tem um ônibus com 7 garotas dentro

Cada garota tem 7 mochilas

Dentro de cada mochila, tem 7 gatos grandes

Cada gato grande tem 7 gatos pequenos

Todos os gatos tem 4 pernas cada

Única pergunta : Quantas pernas tem dentro do ônibus?

Para que ninguém veja a resposta dos colegas antes de resolver o desafio vamos fazer assim:

- Vocês descobrem a senha.
- Abrem o arquivo e explicam no arquivo como resolveram o desafio.
- Salvam (renomeando o arquivo com o nome de vocês) e postam o arquivo no seu wiki. ok?

Quem precisar de ajuda para postar o arquivo pode chamar:

email: fabianaserres@yahoo.com.br msn: [fabiserres@msn.com](msn:fabiserres@msn.com)

Vamos lá então? Bom trabalho!! Profa Fabi

19/08/2008

Diários coletivos:

Oi pessoal

O novo desafio é coletivo. Isso mesmo!!!

Tem 3 novos pbwikis: 111, 112 e 113.

A idéia é vocês construírem os novos *pbwikis* juntos, isto é, todo mundo publicando junto. Publicando o que?

Cada wiki vai ter o registro do que vocês estão aprendendo em sala de aula.

Regra única: tem de ser escrito com as palavras de vocês, não vale cópia.

Também podem usar o espaço para pedir socorro, quem precisa pergunta e quem sabe ajuda ok?

bjó

Profa Fabi

O papel dos professores neste trabalho, além de propor desafios, promover o diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno, é o de “provocador”, convidando o estudante a pensar sobre situações envolvidas nos desafios e a buscar estratégias próprias de resolução dos problemas. Destaco abaixo alguns exemplos da intervenção da professora Franciele:

Pessoal! É muito legal que vocês pesquisem em sites sobre o que estamos aprendendo em aula. Obrigada Ana pelo "adicional" de conceitos!

Vamos combinar que daqui pra frente, sempre que vocês tirarem coisas de outros sites, vocês devem colocar a fonte de onde foi tirada, para que qualquer um de nós possa consultar o site se quiser mais informações.

By Profª Fran.

Oi Natália!!

Escrever é difícil mesmo... Quando nos dizem o que fazer, com números, vamos lá e fazemos, não é?! Mas ter de explicar com palavras é bem mais complicado. Temos de ter os conceitos claros em nossa mente.


Agora vamos pensar juntos... O diâmetro de uma circunferência é o seu raio ao quadrado?

QUESTÃO 1: E repasso uma pergunta para toda a turma, como vocês se saíram tendo que responder a questões "explicativas" na última prova?

By Profª Fran.

Os registros dos alunos em seus pbwikis consistem nos dados analisados neste trabalho, como no exemplo destacado abaixo:

19.07.2008

Desafio número 3:
 desafio3.xls

Tá ai a resposta do desafio!
Até que enfim, descanso merecido =D
 Boas férias pra vocês!
 Beeijãão

06.07.2008

Passei aqui pra ver se o pessoal já tinha feito o desafio pra mim comentar, mas nenhum dos dois até agora fez! Tá louco, onde esse mundo vai parar desse jeito? akospaksopaksakaopsk
 Já que não dá pra comentar, então só me resta postar aqui, já que é um diário virtual! =D
 Em pleno domingo, eu aqui em casa, sozinha, sem sair pra lugar algum. יי'
 Já que não tinha nada pra fazer, resolvi imprimir uma foto pra dar pra minha melhor amiga: **FLÁVIA CAROLINA WEBER!** Ahh, o que seria de mim sem a minha pipoca [piada interna].
 Bah, hoje bateu uma saudade da 102, a melhor turma que já tive, e de nos dias sem sol, fazer fotossíntese com o Polônia, só pra ajudar as plantas! aksopaksopaksaopksaopska
fotos <o> síntese lol

Entãão, é isso! #)

Figura 11 – Extrato de um *pbwiki* exemplificando os dados analisados

Para analisar estes dados vamos confrontar as produções textuais dos estudantes com teorias existentes, no sentido de buscar interpretações quanto a aprendizagem de matemática.

4 Análise dos dados

Como primeira atividade propusemos aos alunos o seguinte desafio:

Atividade 1: Palíndromos são palavras que podem ser lidas da mesma maneira da esquerda para a direita e da direita para a esquerda. Por exemplo, OMO, OVO, RENNER, ANA, a frase clássica SOCORRAM-ME SUBI NO ONIBUS EM MARROCOS. Existem números que também são palíndromos, podem ser lidos em qualquer sentido: Por exemplo: 171, 22, 1001, 8778, etc. Determina quantos números de 5 algarismos são palíndromos, explicando tuas idéias.

Nossa idéia ao propormos este desafio era trabalharmos com raciocínio combinatório, conteúdo desenvolvido pelos professores naquele momento em sala de aula. Queríamos também que neste desafio os estudantes se familiarizassem com a ferramenta *pbwiki* e começassem a interagir com os colegas. Abaixo destaco um extrato do *pbwiki* pessoal do estudante Allan, onde ele apresenta a resolução deste desafio.

Pois é, um número palíndromo de 5 algarismos, bom... temos 5 espaços *****. No primeiro podemos colocar qualquer número de um a nove, sem o zero pois é um número de cinco algarismos (9.*.*.*). Já que é um palíndromo (dããã) o último algarismo tem que ser igual ao primeiro, então temos apenas uma possibilidade para o algarismo final (9.*.*.1). Exercemos a mesma relação entre o segundo e o penúltimo algarismo do número, apenas acrescentamos o zero como possibilidade (9.10.*.1.1) e o algarismo do meio pode ser qualquer algarismo, de zero a nove, então temos mais 10 possibilidades (9.10.10.1.1). =D
<http://allanmartiny.pbwiki.com/>

Podemos perceber que o relato é feito de modo descontraído, o que no nosso entendimento reflete a orientação e proposta do trabalho, e que consistia em criar um ambiente de total liberdade de expressão das idéias dos estudantes. Este aluno não somente descreve o raciocínio desenvolvido para resolver o desafio proposto como também demonstra compreender este algoritmo na medida em que o explica.

Já na fala da estudante Bruna, apresentada a seguir, observamos sua manifesta preocupação em não copiar o desafio dos colegas demonstrando o sentimento de responsabilidade acerca de sua própria formação. Também quando ela diz: “então não teve

graça” percebe-se que sua expectativa em relação a este trabalho é de encontrar algo divertido, o que vai ao encontro desta proposta.

No próximo extrato percebemos ta eu consegui, só que eu ja tinha visto a resposta antes de responder pq eu entrei no diário dos coléguinhas antes de fazer o desafio. então não teve graça!

<http://brunaourique.pbwiki.com/>

No próximo extrato observamos que a estudante Joseane descreve o raciocínio usado sem a preocupação de que o seu leitor entenderá ou não. Seu registro escrito é mais uma conversa com ela mesma do que com o leitor. Quando ela diz: “o desafio afirma que são 5 algarismos (ou cinco espacinhos _ _ _ _ _)” e depois quando diz: “qualquer número que comece com um número qualquer...” percebemos que ela “mistura” o algoritmo de resolução com o significado do mesmo. Na observação final ela diz: “acho que cada um tem que resolver o desafio proposto em seu próprio diário, pois querendo ou não, acaba influenciando....” além de evidenciar uma preocupação acerca de sua formação, ela mostra que se sente a vontade para dar opinião sobre como deve ser a dinâmica do trabalho, demonstrando autonomia, ou seja, aqui aparece uma característica desejada neste trabalho que é o de todos os sujeitos envolvidos sejam os autores do mesmo.

(20/05/2008)

o desafio afirma que são 5 algarismos (ou cinco espacinhos _ _ _ _ _)
qualquer número que comece com um número qualquer e termine com o mesmo!
de zero a 9 são 10 opções, mas não podemos usar o número zero no primeiro,
o último algarismo dos cinco é um, porque o primeiro e o último número tem que ser iguais
>) $9 \times 10 \times 10 \times 10 \times 1 = 900 \#$)

obs.: acho que cada um tem que resolver o desafio proposto em seu próprio diário, pois querendo ou não, acaba influenciando, apesar que, se alguém quer **COPIAR**, é só entrar na página alheia!!! ;)

<http://joseanealvarez.pbwiki.com/>

Observamos a mesma incorreção na escrita do estudante Guilherme. Ele diz: “os dois primeiros números têm que ser exatamente iguais aos dois últimos só que inversamente” quando quer dizer que o 1º algarismo deve ser igual ao último e o 2º algarismo deve ser igual ao penúltimo. Também observamos esta característica na sua

escrita quando diz: “*então multiplica-se o primeiro por 9 pois não deve começar com 0*”, Guilherme está se referindo ao algoritmo usado para resolver o problema onde existem 9 possibilidades para o primeiro algarismo já que se começar por 0 o número formado terá 4 dígitos apenas. Neste primeiro desafio percebemos aqui que os estudantes têm dificuldades ainda em se expressar quando procuram relatar seus procedimentos.

Palíndromos: $9.10.10=900$

Os dois primeiros numeros tem que ser exatamente iguais aos dois ultimos só que inversamente. Entao multiplica-se o primeiro por 9 pois nao pode começar com 0. O segundo por 10 porque pode ser qualquer número e o terceiro 10 é devido ao número de possibilidades que se pode ter com o número que fica no meio. Pode ser de 0 até 9.

<http://guilhermeguimaraes.pbwiki.com/>

Na segunda atividade publicamos o seguinte texto:

15/06/2008

Olá para todos!!!! Vamos ao novo desafio?

Primeiro vamos conversar um pouco sobre os wikis.

Cada um deve fazer de seu wiki um diário (não é pra ir fazendo e apagando).

Este desafio deve ser respondido no seu próprio pbwiki, mas você não deve apagar o que tem lá. Edita, dá uns “enter’s”, coloca lá a data, como num diário, e posta o novo desafio ok? (não é nos comments, é no “frontpage” mesmo!!!) Pode continuar escrevendo tudo que desejar, o wiki é teu, mas sem apagar combinado?

Além de resolver este desafio no seu próprio wiki, você também precisa comentar o desafio resolvido de dois colegas (os dois abaixo de você na lista dos wikis o último da lista comenta o desafio resolvido dos dois primeiros).

Vamos ao desafio então!!!

Você dica neste endereço: <http://www.plastelina.net/game2.html>

O desafio é ajudar os três canibais e os três missionários a passarem para o outro lado do rio. Mas importante: quando de um lado tiver mais canibais do que missionários, os canibais comem os missionários. Ops!

O que você tem de escrever no seu wiki é qual a estratégia usada, ou quais os “passos dados” ou ainda como você pensou para resolver o desafio.

Ufa, acho que era isso. Bom trabalho!!!!

Profa Fabi.

Aaaaaaaa lembrei, não se esqueçam de colocar o nome nos comentários ok?



Figura 12 - Imagem extraída do site Plastelina com o desafio 2

Nossa idéia neste desafio era apresentar algo diferente, divertido e que não fosse apenas uma reprodução de exercícios realizados em sala de aula para a tela do computador, ou seja, procuramos um desafio que levasse o estudante a interagir com o problema e a descrever o processo de resolução mais do que apresentar apenas a resposta final. Essas idéias encontram sustentação no que é preconizado por Pozo (1992) conforme referimos no capítulo 2. Além disso, também solicitamos que eles comentassem o desafio de dois colegas, com objetivo de incentivá-los a interagir do ponto de vista dos conceitos matemáticos também.

Os alunos gostaram da atividade, além de acharem divertida se sentiram desafiados. Na resposta da estudante Fabiane destacada abaixo, podemos perceber esta empolgação em relação ao desafio. Ela descreve com suas próprias palavras a estratégia usada para resolvê-lo e ainda publica uma imagem que chama de “foto da minha conquista”.

Muito interessante o desafio, isso que realmente é um desafio. Beijo

(16/06/2008 23:05)

Depois de algumas tentativas (não foram muitas mesmo), consegui fazer o desafio, nossa, pensei muito. Aqui está a resolução:

“Ponho dois canibais dentro da arca, vou até o lado esquerdo do rio, mas deixo apenas um canibal, volto com um canibal na arca e pego o último canibal no lado direito, vou até o lado esquerdo e deixo este canibal também lá, volto para o lado direito com apenas um canibal, no lado direito, tiro o canibal e coloco dois missionários, vou ao lado esquerdo e deixo apenas um missionário, mas ponho um canibal na arca, volto então para o lado direito com um missionário e um canibal (como casais), deixo o canibal e ponho o último missionário, levo-o para o lado esquerdo, deixo os dois missionários no lado esquerdo – sendo que no direito tem dois canibais – volto para o lado direito com apenas um canibal na arca – no lado esquerdo agora existem três missionários – no lado direito ponho mais um canibal na arca, vou para o lado esquerdo e deixo um canibal – agora, no lado esquerdo existem três missionários e um canibal – volto com um canibal na arca para o lado direito, pego o último canibal e o ponho no lado esquerdo – agora existem três missionários e dois canibais – tiro o último canibal da arca e TCHANANANANANAM!!!! Agora os três missionários e os três canibais estão no lado esquerdo.”

Foto da minha conquista!!!!!!



Figura 13 – Imagem extraída do pbwiki da estudante Fabiane

<http://fabianesilva.pbwiki.com/>

No extrato da atividade 2 abaixo, retirada do diário da estudante Joseane, percebemos quando ela diz: “*então amanhã eu continuo*” e depois: “*continuando*” que a aluna escreve como num diário, oferecendo uma continuidade e informações que permitem ao professor acompanhar a evolução de seus registros. Ela tenta uma estratégia, percebe que não está correta e procura outra. Esta atitude da estudante Joseane demonstra sua capacidade de análise da situação e sua procura por estratégias próprias de resolução do problema enfrentado. Adquirir habilidade de procurar as próprias estratégias de aprendizagem requer um planejamento e uma tomada de decisões sobre os passos a serem seguidos. É necessário que o estudante consiga manter um equilíbrio entre o saber conceitual e o saber procedimental (Pozo, 1992), o que podemos perceber no extrato abaixo, quando a estudante Joseane relata quais procedimentos utilizou, controlando sua aplicação e avaliando o êxito da mesma. No texto da Joseane encontramos uma escrita descontraída, parece que ela está se divertindo enquanto trabalha na resolução do desafio.

(17/06/2008)

Bem, são três canibais e os três missionários, e para ajudá-los a atravessar para o outro lado do rio, não podemos esquecer que não pode ter mais canibais do que missionários, ou então os mesmos missionários, acabaram mortos.

Portanto, podemos atravessar da seguinte forma:

- dois canibais (ficando na ilha 3 missionários e 1 canibal); depois atravessa 2 missionários (ficando na ilha 1 missionário e 1 canibal); e depois atravessa o missionário e o canibal, pois pode ter a mesma quantidade, o que não pode é ter mais canibais do que missionário.

Acreditava ser assim. Foi então que abri o link, e vi que não dava certo deste jeito, pois tem que ficar um e o outro tem que voltar na canoa :\

- daí não dá muito certo os jeitos que eu pensei! ;| e como já são 20 pra meia noite, então amanhã eu continuo ;-)

Continuando (19/06/2008)

- manda um missionário e um canibal. Deixa o canibal e volta com o missionário! ;-)

- volta com dois canibais. Deixa um e volta com outro!

- o canibal que voltou no barco, fica e volta com dois missionários.

- deixa um e coloca um canibal no barco!

- deixa um missionário, e coloca o canibal no barco. Com isso irá voltar um missionário e um canibal.

- deixa o canibal, e leva dois missionários. Deixa os dois missionários, e coloca um canibal no barco!

- acrescenta mais um canibal, e deixa-o do outro lado.

- e logo após volta com um missionário, para pegar o último canibal...

- e por fim, deixa os restantes.

SENDO ASSIM, FIM! #)

como disse minha colega Kika...!

(...) antes de fazer do jeito certo, matei muito missionário! ;)'

eu acrescentaria apenas uma boa risada! (jeiojeioajeiojeio)³

<http://joseanealvarez.pbwiki.com/>

Segundo Vergnaud (Moreira, 2008), a construção do conhecimento consiste na progressiva construção de representações mentais. Podemos observar no registro de Felipe, apresentado a seguir, um exemplo da idéia expressa por Vergnaud. Nessa postagem, Felipe cria uma representação para poder expressar seu raciocínio. Nota-se que existem lacunas entre a representação mental de Felipe e a que ele publicou em seu diário, mas podemos observar que a cada desafio os alunos conseguiram evoluir sua forma de expressão e de escrita matemática.

21/06/08

Fiz o desafio dos canibais e missionários

Foi mais ou menos assim a minha "resposta": (legenda: C=Canibal M= Missionário
0=ninguém volta= retorno do lado esquerdo do rio)

Início:

CXC

Cx0 volta

CxC

Cx0 volta

MxM

CxM volta

MxM

Cx0 volta

CxC

Cx0

ou Mx0 volta

CxC

ou MxC

fim de desafio

Como eu fiz para resolver essa coisa não-religiosa? Simples: 15 minutos na frente do pc e muito açúcar...na boa, minha memória ta meio falha, mas fui por tentativas, sempre que algum missionário era comido (MUHHAHA), anotava a jogada e recomeça, jogando de uma nova maneira. Eventualmente eu tinha que acertar...e o fiz...MUHAHAHA*risada maligna que se sobrepõem a outra risada maligna*

Agora, se não se importa, hei de fuxicar os outros wikis...↪↪

By-Polonia

<http://felipepolonia.pbwiki.com/>

Consideramos interessante perceber que quando o Felipe diz: “*minha memória ta meio falha, mas fui por tentativas, sempre que algum missionário ... jogando de uma nova maneira*”, ele não percebe que não é só uma questão de memória. Para além disso, ele usou uma estratégia própria quando foi anotando as jogadas, mostrando estar desenvolvendo autonomia, ou seja, modificando sua própria maneira de enfrentar os desafios propostos. Depois, quando Felipe fala: “*Agora, se não se importa, hei de fuxicar os outros wikis... →→*”, ele demonstra um sentimento que tomou conta da maioria dos estudantes: eles ficaram curiosos acerca das impressões e da resolução dos colegas e, com isso, a interação aluno-aluno foi claramente aumentada neste desafio.

Podemos perceber este aumento de interação aluno-aluno na descrição do estudante Luiz destacada logo a seguir. Nela, ele fala que foi comentar no diário do colega Marcos e que não entendeu o que ele havia escrito. Nesse momento ele decide criar um quadro para representar suas idéias sobre o desafio.

eu fui comentar no diário do marcos e não entendi o que ele havia escrito, daí eu pensei em um quadro pra explicar melhor.... e decidi colocar fotos...hehehehe

<http://turma113.multiply.com/photos/album/4/desafio>

=D

ILHA DA ESQUERDA | BARCO | ILHA DA DIREITA

0	0	3m+3c
1c	1m	2m+2c
1c	2c	3m
2c	1c	3m
1c+1m	1c+1m	1c+1m
1c+1m	2m	2c
3m	1c	2c
3m+1c	2c	0
3m+3c	0	0

Legendas: C=canibal e Missionário

LUIZ FELIPE

<http://luizterra.pbwiki.com/>

Além do quadro, Felipe diz que decidiu colocar fotos, quando clicamos no link <http://turma113.multiply.com/photos/album/4/desafio>, vemos que ele capturou a imagem da tela a cada passo e organizou-as em ordem como na imagem abaixo:

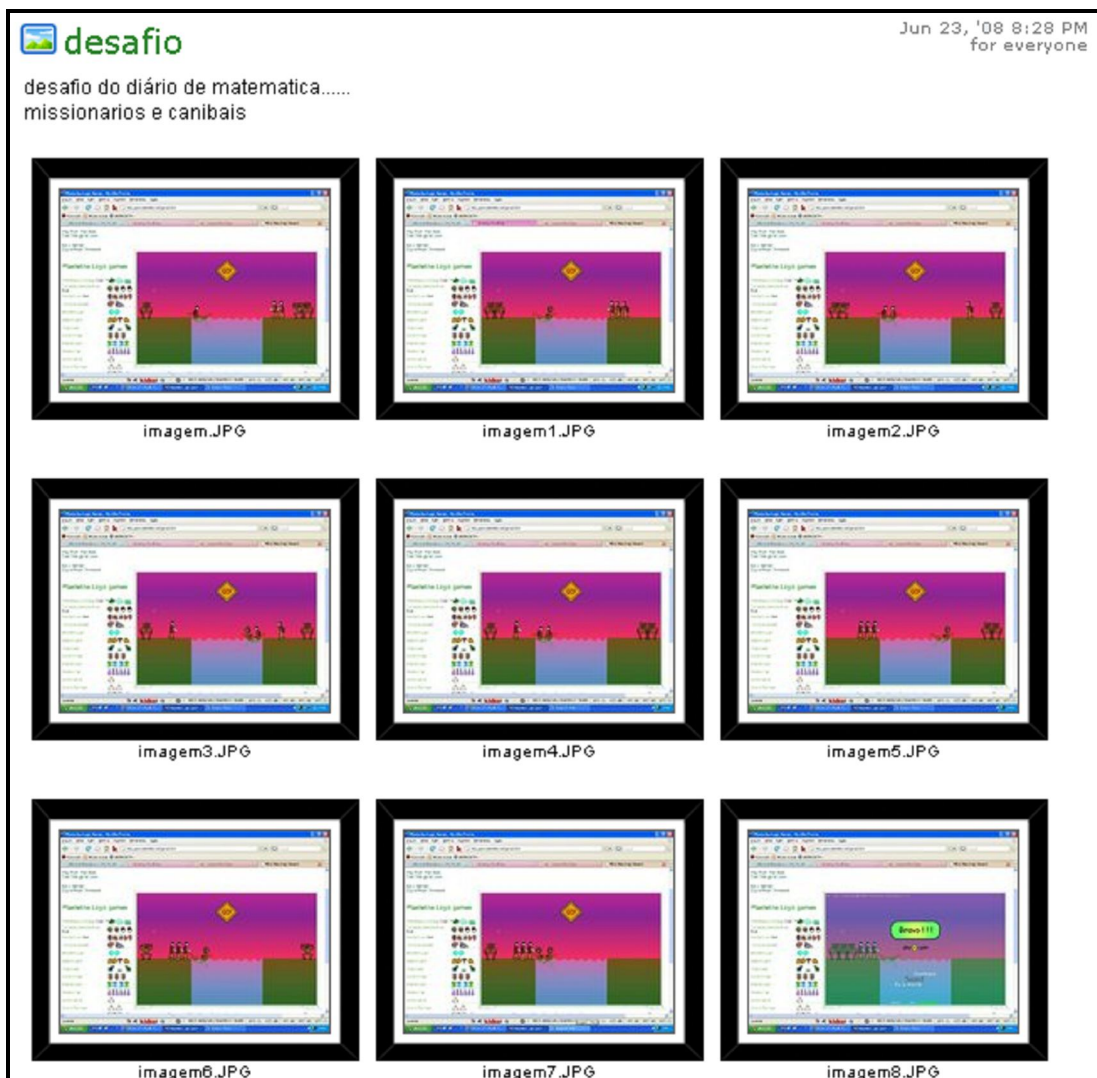


Figura 14 – Imagem publicada pelo estudante Luiz com os passos de sua resolução do desafio

No extrato do diário do estudante Marcos abaixo, destaco a interação aluno-professor e também a interação aluno-aluno. Primeiramente, Marcos tenta resolver o desafio criando uma legenda para representar sua estratégia:

DESAFIO 2: O desafio é ajudar os três canibais e os três missionários a passarem para o outro lado do rio. Mas importante: quando de um lado tiver mais canibais do que missionários, os canibais comem os missionários.

Bem...Vou fazer de uma forma mais prática: (LEGENDA: M + C =estão no barco)

C + M ---atravessa o canibal. Volta o missionário.

C + M ---atravessa o missionário. Volta o canibal.

C + M ---atravessa o missionário. Volta o canibal.

C+ C ---atravessa o canibal.

Volta um dos canibais e atravessa COM o outro missionário.

Neste pensamento, a lógica é que o canibal, a partir da 2º viagem, fique no barco atravessando os indivíduos. O cuidado que se deve possuir é observar se não ficará num lado do rio mais canibais que missionários...VALEU!!!!

<http://marcoscorrea.pbwiki.com/>

O professor Sandro intervém dizendo que não concorda com a resolução:

Não concordei com a resolução!

XD

Prof. Sandro

<http://marcoscorrea.pbwiki.com/coments>

Marcos retoma o desafio usando outra estratégia e explica:

Vou tentar realizar o desafio novamente, uma vez que o professor Sandro não concordou...

C + C ---fica um canibal e volta o outro.

C +C ---fica um canibal e volta o outro.

M + M ---fica um missionário e volta um canibal.

M + M ---ficam os dois e volta um canibal.

C + C ---fica um canibal e volta o outro.

C + C ---atravessam os dois.

Espero que dessa vez eu tenha o pensamento correto, já que as folhas que eu risquei para tentar realizar este desafio foram muitas....

<http://marcoscorrea.pbwiki.com/>

A colega de Marcos, responsável pelo comentário no seu diário, diz:

marcos não sei como tu consegui chegar até o fim com sua primeira teoria, pois veja bem:
 C + M ---atravessa o canibal. Volta o missionário.
 C + M ---atravessa o missionário. Volta o canibal.
 no segundo barco, quando tu manda um missionário e um canibal para o outro lado, onde já tem um canibal, temos no total dois canibais e um missionário. O missionário assim é comida! Como tu chego até o fim deste jeito? ☺
 HAUPT
 ahhh e a segunda maneira que tu fez, está correta! :D beijo.
<http://marcoscorrea.pbwiki.com/coments>

Abaixo destaco outro exemplo desta interação entre aluno-aluno e entre aluno-professor que foi uma constante neste trabalho: O colega responsável pelo comentário no diário da estudante Marília “brinca” com ela quando vai ao diário dela e não encontra a resolução.

Quando tu tiveres respondido o desafio, comentarei, uma vez que faz parte da recomendação.
 Atenciosamente,
 Marcos Vinícius

Marília publica a resolução do seu desafio e pede ao professor Sandro o e-mail dele pois quer enviar outro desafio que considera interessante demonstrando uma característica do trabalho de que todos podem aprender juntos. Essa situação também vem ao encontro da idéia que o professor não é detentor exclusivo do conhecimento; o aluno se reconhece em uma posição na qual ele também conhece e que é capaz de desafiar o professor.

CARAAAMBA, TADINHOS DOS MISSIONEIROS! HAHA
 Soor nem tinha entrado aqui ainda, outro dia eu fiz um desses só que com um monte de gente diferente, como eu te disse. Quero o teu e-mail pra mandar, porque também é super legal que nem esse, só que eu também não atinei a anotar, e esse eu fiz várias vezes, acertei, não anotei, anotei e deu errado, e conferi mil vezes pra ver se tava certo mesmo! Gostei bastante de fazer, vou escrever como fiz:

C= canibal / M= missioneiro

1ºvai: CM e volta: M

2ºvai: CC e volta: C

3ºvai: MM e volta: CM

4ºvai: MM e volta: C

5ºvai: CC e volta: C

e por último, vai: CC

Que confusão, eu testei varias vezes esse resultado, sempre deu, mas eu posso ter copiado alguma coisa errada! ADOREI mesmo de fazer o desafio! Tentei facilitar a explicação, não sei se consegui, maaas ta ai, ta feito e eu CONSEGUIII!

Beijos sor!

<http://mariliajung.pbwiki.com/>

A estudante Marília ainda responde para o estudante Marcos demonstrando que não sabia que deveria comentar o desafio dos colegas:

Eu já respondi o desafio Marcos Vinicius só não entendi, tem que comentar? Como assim? Não entendi a tua frase, mas tudo bem! Ta ai, pode comentar! ;) Marília

A estudante Jéssica, intervém no diálogo explicando o desafio:

“Além de resolver este desafio no seu próprio wiki, você também precisa comentar o desafio resolvido de dois colegas (os dois abaixo de você na lista dos wikis o último da lista comenta o desafio resolvido dos dois primeiros).”

Tá escrito lá na página de desafios Máh! Sjsoidjsiojdioj beijos HAUPT

Depois de Marília ter publicado, Marcos comenta sobre o desafio:

Considero que o teu pensamento sobre o desafio esteja correto.
Marcos Vinicius

O professor Sandro incentiva a aluna pela resolução do desafio:

Bahhhh show de bola!!!!
Solução perfeita!
gostei da forma que tu explicou....
Que bom que gostou do tipo de desafio, percebo que tu gosta mais de matemática que imagina...
sandromoreira@yahoo.com
Prof Sandro

No terceiro desafio os alunos enfrentaram a seguinte situação:

Atividade 3:

13/07/2008

Oi pessoal!!! Vamos ao desafio nº 3.

Bom, o desafio é o seguinte: Abaixo tem um arquivo Excel.

 [desafio3.xls](#)

Este arquivo tem uma senha que vocês precisam descobrir para abri-lo. Segue as dicas:

Tem um ônibus com 7 garotas dentro

Cada garota tem 7 mochilas

Dentro de cada mochila, tem 7 gatos grandes

Cada gato grande tem 7 gatos pequenos

Todos os gatos tem 4 pernas cada

Única pergunta: Quantas pernas tem dentro do ônibus?

Para que ninguém veja a resposta dos colegas antes de resolver o desafio vamos fazer assim:

- Vocês descubrem a senha.
- Abrem o arquivo e explicam no arquivo como resolveram o desafio.
- Salvam (renomeando o arquivo com o nome de vocês) e postam o arquivo no seu wiki.

Ok?

Quem precisar de ajuda para postar o arquivo pode chamar:

email : fabianaserres@yahoo.com.br

msn : [fabiserres@msn.com](msn:fabiserres@msn.com)

Vamos lá então? Bom trabalho!!

Profa Fabi

Neste desafio procuramos uma maneira de os alunos resolverem o desafio antes de ver a resposta dos colegas. Para isso usamos a estratégia de cada um publicar sua resposta em um arquivo com senha, onde a senha era a resposta do desafio. Desta maneira eles poderiam interagir e trocar idéias acerca do desafio com os colegas, mas antes precisavam resolvê-lo. O que não esperávamos, e tal fato foi interessante, é que aumentou consideravelmente a interação aluno-professor, uma vez que não podendo ver a resposta dos colegas muitos dos alunos pediram ajuda aos professores, como podemos constatar no

extrato abaixo retirado de um diálogo via MSN entre a professora Fabi e o aluno Marcos onde ele pede auxílio para publicar a resposta do desafio no seu *pbwiki*:

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:13):
gostaria de te perguntar como salva o arquivo da resposta do desafio do wiki

Fabi diz (18:14):
hum

Fabi diz (18:14):
espera bem pouquinho que vou abrir aqui ta?

Marcos_babinski@hotmail.com diz (18:14):
ta bem

Fabi diz (18:15):
ó tu clica em edit pra editar teu wiki ok?

Marcos_babinski@hotmail.com diz (18:15):
até ai ok

Fabi diz (18:15):
ta dai na direita tem uma abinha que se chama imagens and files, achou?

Marcos_babinski@hotmail.com diz (18:15):
sim

Fabi diz (18:16):
dai clica e tem um lugar escrito arquivo

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:16):
ta

Fabi diz (18:16):
clica no arquivo e procura o teu

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:16):
a cópia?

Fabi diz (18:17):
isso mesmo

Fabi diz (18:17):
só consegue abrir quem resolve o desafio

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:18):
tá bem. Dá uma olhada no meu wiki: MARCOS VINICIUS TURMA 113?

Fabi diz (18:22):
tu chegaste a explicar como tu resolveste dentro do arquivo?

Marcos_babinski@hotmail.com diz (18:22):
Eu vou explicar então

Fabi diz (18:22):

é pra explicar só no arquivo

Fabi diz (18:23):

no wiki não pra ninguém copiar ☺

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:23):

certo

Fabi diz (18:23):

:D

marcos_babinski@hotmail.com diz (18:32):

dá uma olhadinha agora, por favor

Fabi diz (18:33):

ta ☺

Fabi diz (18:34):

o arquivo está vazio ainda ☹

Fabi diz (18:35):

tu escreveu nele e salvou e fez upload de novo?

Babinski diz (18:35):

vou conferir

Fabi diz (18:35):

ta

Babinski diz (18:36):

no meu computador abriu

Babinski diz (18:38):

Abriu?

Fabi diz (18:38):

Simmmmm. agora funcionou

Babinski diz (18:39):

até que fim

Fabi diz (18:39):

que bom

Fabi diz (18:39):

qualquer coisa grita ai ok?

Babinski diz (18:39):

ta bem

Babinski diz (18:39):

Obrigado pela atenção

Fabi diz (18:39):

to aqui pra isso

O conteúdo do arquivo publicado por Marcos em seu *pbwiki* encontra-se destacado abaixo:

O meu raciocínio foi o seguinte:

Multipliquei o número de mochilas (49) pelo número total de gatos (56)

(Se em uma mochila tem 7 gatos grandes, e cada um tem 7 gatos pequenos, temos, portanto, 8 gatos (1 grande + 7 pequenos). Como são 7 grandes, daí o resultado: $8 \times 7 = 56$. Do resultado, multiplica-se pelo número de pernas (4) e soma-se ao número de pernas das garotas (14). Então: $49 \times 56 \times 4 + 14 = 10.990$

VALEU MAIS UMA VEZ!

Principalmente você Fabi, pela explicação de como salvar o link no wiki!!!

MARCOS VINÍCIUS

<http://marcoscorrea.pbwiki.com/>

Marcos, assim como Marília, sugere outro desafio e o publica em seu pbwiki oferecendo dessa forma, a oportunidade a todos:

Já que o local é de desafios, deixarei postado o seguinte endereço, referente ao jogo mais difícil do mundo. Quem optar por passar pelo site e tentar jogá-lo, fique à disposição.

<http://clickjogos.uol.com.br/Jogos-online/Puzzle/O-Jogo-Mais-Dificil-Do-Mundo/>

Abaixo destaco a resolução da aluna Natália, ela além de explicar seu raciocínio com suas próprias palavras, criou uma representação dos conjuntos envolvidos para entender melhor o problema e contar seus elementos. Segundo Vergnaud, esta habilidade em resolver situações com a linguagem natural é o melhor modo de compreender conceitos e a simbolização pode auxiliar neste processo (Moreira, 2008).

Muitos detalhes nesse desafio, mas nada que uma boa atenção não resolva.

Eu fiz assim:

* eram 7 garotas, como cada garota tem 2 pernas, fiz: $7 \times 2 = 14$; 14 pernas;

* como cada garota tinha 7 mochilas, multipliquei o número de garotas pelo número total de mochilas: $7 \times 7 = 49$ mochilas;

* como em cada mochila tinha 7 gatos grandes, multipliquei o número total de mochilas pelo número de gatos grandes: $49 \times 7 = 343$ gatos grandes;

* como cada gato grande tem 4 pernas, multipliquei o número total de gatos grandes pelo número de pernas: $343 \times 4 = 1372$ pernas;

* como cada gato grande tinha 7 gatos pequenos, multipliquei o número total de gatos grandes pelo número de gatos pequenos: $343 \times 7 = 2401$ gatos pequenos

* como cada gato pequeno tem 4 pernas, multipliquei o número total de pequenos pelo número de pernas: $2401 \times 4 = 9604$ pernas;

* por fim, somei todos os números de pernas que eu achei: $14 + 1372 + 9604 = 10990$ pernas

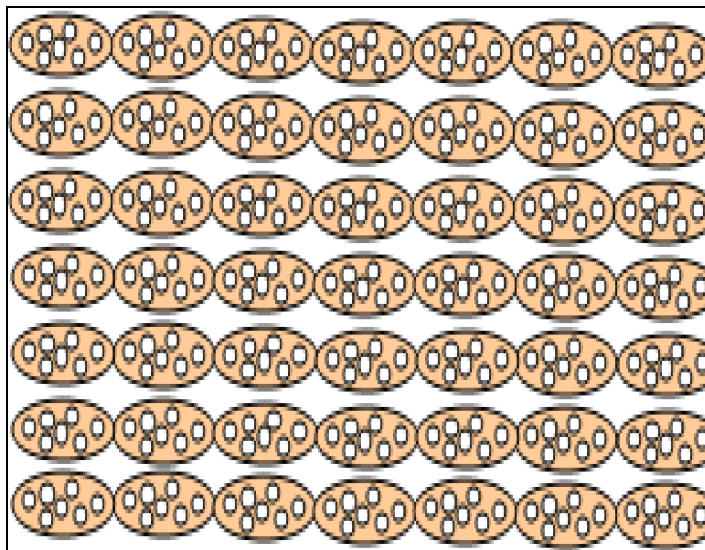


Figura 15 – Esquema criado pela estudante Natália para solucionar o desafio

Foi isso aí! Nathii da 112

A construção do conhecimento, de acordo com Vergnaud, consiste na progressiva construção de representações mentais (Moreira, 2008). No decorrer do trabalho, fazendo uso da ferramenta histórico do diário de cada aluno, pudemos perceber uma evolução na organização e na clareza da escrita e dos raciocínios matemáticos dos alunos. Nos extratos abaixo destaco alguns exemplos dessa evolução.

Quase morri tentando fazer esse desafio e só consegui com ajuda ;) Beijão

São 7 garotas

Cada garota tem 7 mochilas

Então são 49 mochilas ($7 \times 7 = 49$)

Em cada mochila tem 7 gatos grandes ($49 \times 7 = 343$)

Cada gato tem 4 patas, então ($3 \times 343 = 1372$)

São 1372 pernas de gatos grandes

Como cada gato grande tem 7 gatos pequenos ($343 \times 7 = 2401$)

Como cada gato pequenos tem 4 patas ($2401 \times 4 = 9604$)

Somando todas as pernas e mais as pernas das gurias

$9604 + 1372 + 14 = 10990$

<http://renatasilva.pbwiki.com/>

Nossa, foi difícil ^ mas eu consegui!

Calculei as garotas: cada garota tem 2 pernas então 14 pernas estava certo.

Calculei as mochilas que são 7 para cada garota= $7 \times 7 > 49$ mochilas.

Há 7 gatos grandes dentro dessas 49 mochilas= $49 \times 7 > 343$ gatos, ou seja, 1372 pernas (basta multiplicar os gatos por 4, para saber as pernas.)

Cada 343 gatos grandes há 7 gatos pequenos= $343 \times 7 > 2401$, ou seja, 9604 pernas (multiplica os gatos pequenos por 4.)

Pra finalizar, soma todas as pernas: $14 + 1372 + 9604 = 10990$. ^

<http://thaiswiest.pbwiki.com/>

Na quarta atividade fizemos uso de um Objeto Digital de aprendizagem (ODA) que chamamos de Simetrizador. Esse objeto foi desenvolvido pelos alunos Tamiris Duarte Carpin e Gabriel Wolf Flores do Curso de Licenciatura em Matemática do IM-UFRGS e foi baseado nas obras de Escher. Abaixo destaco uma imagem do Simetrizador:

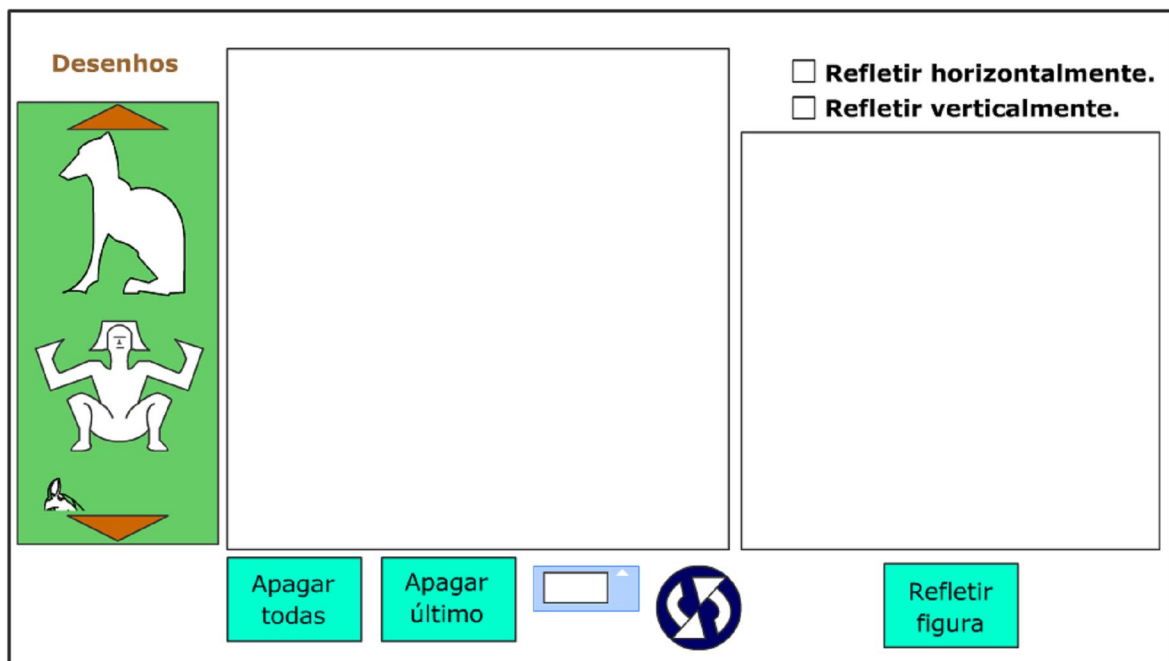


Figura 16 – Imagem do Objeto Digital de Aprendizagem chamado Simetrizador

Os alunos tinham a sua disposição instruções sobre o ODA como abaixo:

Instruções de Uso do Objeto:

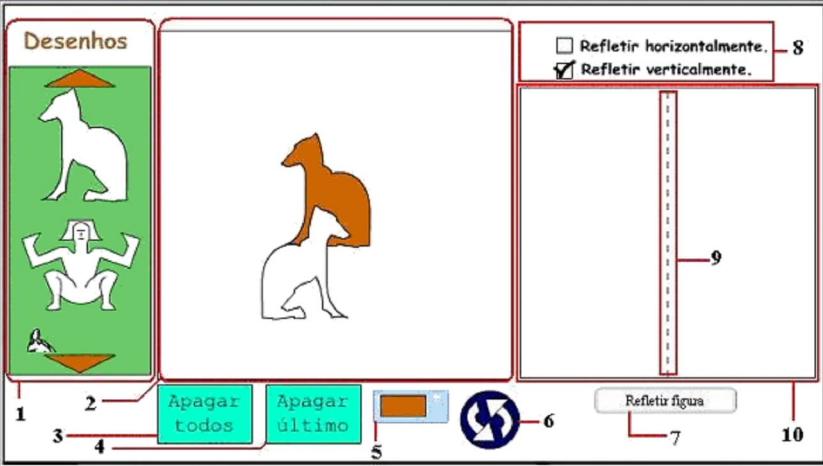


Figura 17 – Esquema publicado para auxiliar na instrução do ODA Simetrizador

- 1- Lista de desenhos disponíveis: clique nas setas para movimentar os desenhos para cima ou para baixo. Para gerar réplicas dos desenhos, basta clicar no interior das mesmas.
- 2- Palco: aqui você poderá manipular as réplicas que criou. Você pode tanto clicar e arrastar as figuras, como movimentá-las utilizando as setas do teclado, observando que a figura a ser arrastada deste modo será a última que recebeu um clique do usuário.
- 3- Apagar todos: apaga todas as réplicas criadas deixando o palco limpo.
- 4- Apagar último: apaga a última réplica clicada.
- 5- Paleta de cores: ao clicar na Paleta e depois em uma das cores, o preenchimento da última réplica clicada assume a cor escolhida.
- 6- Rotor: gira a última réplica clicada em um ângulo que pode variar de acordo com a figura escolhida.
- 7- Refletir figura: reflete qualquer figura que esteja sobre campo refletor de acordo com o critério de reflexão adotado.
- 8- Critério de reflexão: permite que você escolha em relação a qual eixo de reflexão ele irá rebater a réplica depositada sobre o campo refletor.
- 9- Eixo de reflexão: eixo em torno do qual a figura irá ser refletida. No objeto foram utilizadas apenas duas posições para o eixo, horizontal e vertical, porém é possível refletir uma figura em torno de eixos em qualquer posição.
- 10- Campo refletor: área sobre a qual deve ser depositada qualquer réplica que queiramos refletir.

A proposta deste desafio era que os alunos preenchessem o palco com os desenhos disponíveis de modo que não sobrasse nenhum espaço em branco. Algumas perguntas acompanhavam o ODA para que os alunos refletissem sobre os conceitos geométricos envolvidos no desafio.

Para você refletir

- 1) É possível preencher o palco usando apenas figuras iguais? (Explique se são iguais, se têm semelhanças, se podem ser obtidas umas a partir das outras, etc.).
- 2) É possível combinar mais de um tipo de figura e ainda assim preencher por completo o palco? Como você faria para conseguir isto?
- 3) Dê um exemplo de figura geométrica com a qual seria possível preencher, sem lacunas, o palco em branco.

Como complemento da atividade sugerimos que os alunos pesquisassem sobre o artista M. C. Escher e de quais obras suas os desenhos disponíveis no ODA haviam sido retirados.

Os alunos criaram mosaicos e publicaram em seus diários como no exemplo abaixo:

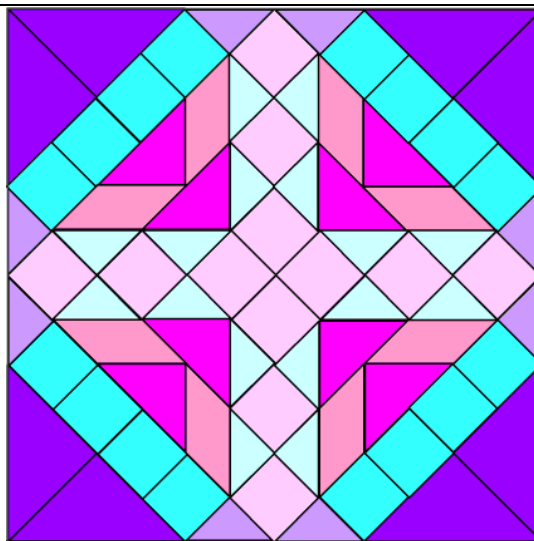


Figura 18 – Mosaico criado pela estudante Marthiele usando o ODA Simetrizador

<http://marthiellerocha.pbwiki.com/>

A seguir destaco um extrato de uma conversa via e-mail da professora Fabi e da estudante Marthielle:

Marthielle: Oi! É a marthielle da 111 eu não sei como salvar a imagem do simetrizador!
Aguardo informações!

Profa Fabi: Oieeee

Sora me dá uma dica pra resolver o desafio 3?

Profa Fabi: Oieeee

Olha só tu publica tudo no teu wiki bem lindão!!!!

Dicas para o desafio 3:

Faz um esquema como um desenho tipo assim: de uma garota saem 7 flechinhas(são as mochilas) de cada mochila sai 7 flechinhas(são os gatos grandes) de cada gato grande saem 7 flechinhas(são os gatinhos) daí conta as pernas: 4 para cada gato e duas para cada garota.

Se não conseguir grita aí.

Bjo

Profa Fabi

Marthielle: Tah! Eu to na minha tia, dai vou fazer este em casa! ;D

Mas os que eu consegui fazer estão publicados já!

Beijos!

Obrigadaaa

Um dos objetivos deste trabalho é auxiliar a mudança de atitude dos alunos frente aos problemas propostos, ou seja, criar situações onde os alunos possam adquirir desenvolver sua autonomia. Para tanto, seguimos uma proposta de incentivar o aluno à reflexão e à autoria sem oferecer respostas prontas e oferecendo canais de comunicação onde os alunos possam buscar orientação para seu desenvolvimento. Entendemos que esta comunicação diminui a distância entre professor-aluno e também o minimiza o tempo que o aluno leva para resolver sua dúvida. Corroborando essa afirmação, chamamos a atenção para o extrato destacado acima, no qual a aluna recebe auxílio para prosseguir a atividade sem precisar esperar até o próximo encontro presencial. Esta prática de ensino/aprendizagem é então também uma relação entre os diálogos e a mediação que ocorre entre os sujeitos envolvidos. Quanto maior a estrutura oferecida pelo professor, menor é o envolvimento do aluno, ou seja, maior é a distância transacional (Alava, 2002). Quanto mais diálogo houver entre aluno-professor menor ficará esta distância e maior será o controle do aluno sobre sua aprendizagem, sendo assim co-responsável por sua formação.

No mosaico abaixo a estudante Sáskia faz uma montagem com triângulos e paralelogramos para dar a idéia de cubos, mas confunde paralelogramos com losangos. Nesse momento, a professora Fabi convida a aluna a pensar sobre isso, incentivando-a a analisar, interpretar e criticar seu próprio trabalho. Como escreve Pozo, além de ensinar os

conceitos e fatos básicos ao aluno, é preciso que eles sejam capazes de “aprender a aprender” essa matéria. (1992)

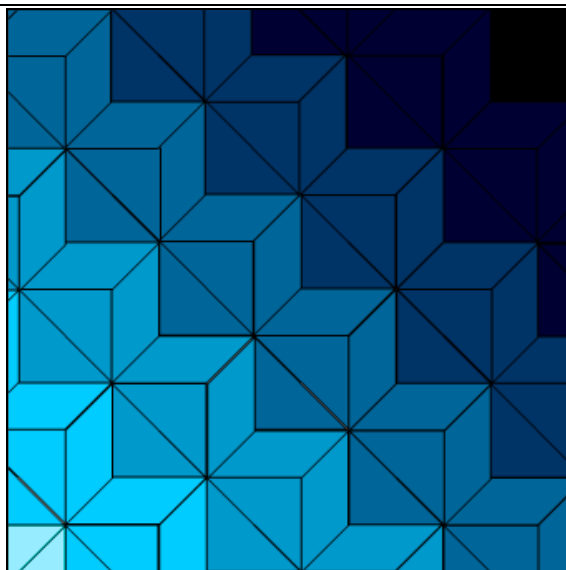


Figura 19 – Mosaico criado pela estudante Sáskia utilizando o ODA Simetrizador

Nessa montagem usei triângulos e losangos para formar esses cubos. Depois que terminei de montar, resolvi fazer esse degrade de azul para dar uma idéia de profundidade.

 Oi Sáskia, ficou muito lindo teu mosaico, mas tu falas ali: "usei triângulos e losangos para formar esses cubos". Vamos pensar juntas: são losangos mesmo?

profa Fabi



Figura 20 - Mosaico criado pela estudante Sáskia utilizando o ODA Simetrizador

Esse foi a primeira que eu fiz. Fiz bem colorido pra poder ver cada imagem direitinho.

<http://saskianickel.pbwiki.com/>

O último desafio publicado consiste em diários coletivos. Cada turma possui um diário e juntos relatam o que estão aprendendo em aula com suas próprias palavras. Destaco abaixo o desafio como foi publicado para os alunos:

19/08/2008 – Diários coletivos:

Oi pessoal

O novo desafio é coletivo. Isso mesmo!!!

Tem 3 novos pbwikis: [111](#), [112](#) e [113](#).

A idéia é vocês construírem os novos pbwikis juntos, isto é, todo mundo publicando junto. Publicando o que? Cada wiki vai ter o registro do que vocês estão aprendendo em sala de aula. Regra única: tem de ser escrito com as palavras de vocês, não vale cópia.

Também podem usar o espaço para pedir socorro, quem precisa pergunta e quem sabe ajuda ok?

Bjo Profa Fabi

Abaixo um extrato do diário coletivo da turma112:

Oi pessoal

A idéia é vocês relatarem neste espaço o que estão aprendendo em aula. Mas não basta dizer qual conteúdo estão aprendendo. É para explicar como vocês entenderam. Vou dar um exemplo. Não basta dizer: Aprendemos a calcular a distância entre dois pontos. É preciso explicar como se calcula a distância entre dois pontos e porque ok?

By Profa Fabi

Poxa, é mais difícil do que eu pensei..

Bem, acabamos de ver geometria analítica com a circunferência. Para saber se uma equação é uma circunferência, ela precisa seguir o modelo: $(a-x)(b-y)=r^2$, onde as coordenadas do centro são os valores de x e y, e o seu diâmetro é o raio ao quadrado.

Bom, é isso! :D

Beeijos Nathii

Oi Natália!!

Escrever é difícil mesmo... Quando nos dizem o que fazer, com números, vamos lá e fazemos, não é?! Mas ter de explicar com palavras é bem mais complicado. Temos de ter os conceitos claros em nossa mente.

Agora vamos pensar juntos... O diâmetro de uma circunferência é o seu raio ao quadrado?

By Profª Fran.

Ah é verdade, cometi um GRANDE engano. =D

O raio é a metade do diâmetro. Porque assim: se o diâmetro é 10, o raio é 5!

E do jeito que eu falei, se elevasse o 5 ao quadrado (5^2) daria 25 e não 10.

Beeijo pessoal

Nathi (14.10.2008)

Os diálogos acima envolvem duas professoras e uma aluna. Na primeira fala, a professora Fabi expressa sua expectativa quanto à produção dos alunos no diário coletivo. Na segunda fala, a aluna registra que estão aprendendo sobre a equação da circunferência, mas escreve que o diâmetro é o raio ao quadrado. Essa incorreção não será abordada pela Professora Franciele simplesmente apontando o erro. A estratégia utilizada pela professora Franciele é a de incentivar a aluna a escrever e sugerindo que ambas, professora e aluna, pensem juntas sobre o raio da circunferência. Sabemos que a compreensão do conhecimento por parte dos alunos não ocorre de modo instantâneo. É necessário tempo, experiência, maturidade e, fundamentalmente, aprendizagem. As situações enfrentadas é que dão sentido aos conceitos aprendidos por este aluno e, segundo Vergnaud, muitas de nossas concepções vêm de situações que fomos capazes de dominar ou de nossa experiência tentando modificá-las. A conduta por parte da professora possibilita a criação de uma destas situações para a aluna estabelecendo a condição de um diálogo que permitirá que a aluna reflita sobre o conceito matemático envolvido e o corrija logo a seguir, como se constata pela última fala destacada no extrato.

No extrato destacado abaixo, Laura publica 13 fotos do experimento feito em aula comparando o volume dos sólidos estudados, das quais destaquei duas, e relata rapidamente o que aprenderam na sala de aula. A professora Franciele convida todos os alunos a detalharem o experimento. A atitude da professora demonstra a intenção de valorizar as idéias pessoais dos alunos, promovendo o uso espontâneo de sua linguagem, incentivando-os a explicar o experimento com suas próprias palavras. Este procedimento vem ao encontro de uma educação que prima pela formação de autonomia, de elaboração e construção das próprias interpretações do conhecimento (Pozo, 2003).

Tenho fotos da nossa aula de hoje que foi sobre VOLUME DE PIRÂMIDES!!!
--

Vimos que triângulos e prismas de base igual e de mesma altura apresentam uma proporção nos volumes e essa proporção pode ser encontrada calculando a área da base do triângulo, a multiplicando pela altura do mesmo e dividindo tudo por 3. Por exemplo: uma pirâmide de base quadrada tem 5 metros de aresta e altura 10 metros. Qual o volume da pirâmide?

$$(5 \times 5) \cdot 10 / 3 = 25 \cdot 10/3 = 250/3 = 83,333 \text{ m}^3$$

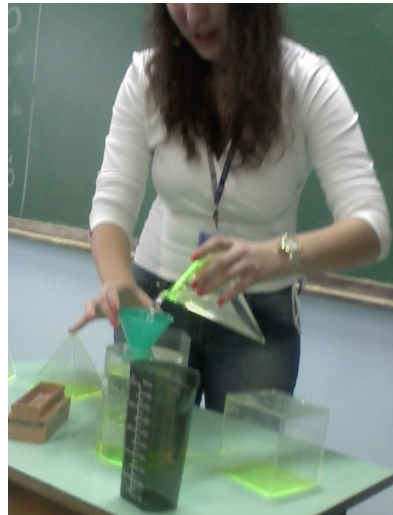


Figura 21 – Imagem da experiência realizada em sala de aula pela professora Franciele comparando o volume dos sólidos estudados

OBS.: Conseguimos montar o prisma!! \o/\o/ hauhauhau

<http://diariomatcap.pbwiki.com/112> - by Laura Costa

Laura! Várias fotinhos para a gente!

Ahã! Vcs conseguiram montar o prisma com as 3 pirâmides!

QUESTÃO 5: Alguém quer explicar pra gente como foram os "experimentos aquáticos" que fizemos em aula sobre os volumes dos sólidos que estudamos?

By Prof^a. Fran.

Como podemos perceber nos extratos a seguir, os alunos, além de interagirem do ponto de vista de aspectos cognitivos, usaram seus espaços como um canal de comunicação do ponto de vista pessoal onde também expressaram seus pensamentos, suas expectativas, de modo que o espaço virtual construído pelos alunos veio a ser mais que uma ferramenta de comunicação, tornando-se um espaço de colaboração social.

Que emoção, nenhum D no trimestre. Deuzolive... Fiquei bem faceira, inclusive por conseguir um conceito B em física com meu próprio esforço. Matemática? Bah, essa foi boa, eu nunca tinha conseguido mais que C+, e olha, me superei, consegui um B, com meu esforço, é claro ;)

Bom Fiiindi!!!!!!!!!!!!

Uhu!! Aprendendo a mexer no wiki ;p

FABI, MINHA DUPLA, MINHA PARCERIA DE PROVA, CONCORDO PELAMENTE CONTIGO by Josi ;@~

<http://fabianesilva.pbwiki.com/>

Eu ia fazer o desafio, mas como eu li os comentários que tinha embaixo, acabei sabendo da resposta sem nem ter pensado em como resolver.

O pessoal tem que por no seu próprio wiki, porque assim não vai dar certo.

“Pensar enlouquece, pense nisso.” (não sei quem fez essa frase) Saskia me ensina a mexer no wiki!:(asopaksoaksopkasopkaosas

socorro meu. eu tento, tento e nunca da certo! ;P spoaksoakspokaposakosas beijos

Nicolly

<http://saskianickel.pbwiki.com/>

Estou achando muito interessante o conteúdo da disciplina de matemática dado no terceiro ano.

Estou tendo facilidade para entender e resolver os exercícios e está tudo bem claro para mim.

Enfim, essa é de forma rápida, minha impressão até agora em relação às aulas.

Abraços a todos

Que bom que tu está gostando... Mas nao vai relaxar.. continua te puxando. Abraço Luiz

<http://ricardoribeiro.pbwiki.com/>

A opinião dos professores e estudantes do CAp-UFRGS sobre este trabalho é de extrema relevância e destaco aqui algumas falas deles:

“...toda atividade pedagógica fora de sala de aula contribui para que a prática, no que se refere à resolução de exercícios, somente traga benefícios. Com os Wikis, os alunos têm oportunidade de organizar o seu espaço virtual, podendo interagir com os colegas num espaço diferente da sala de aula. O conhecimento vem, de uma forma distinta da convencional, tanto para a própria matemática quanto o referente ao uso do computador.”

Marcos Correa – turma 113

Todo o processo de aprendizagem deve ser desenvolvido visando a complexificação do conhecimento. Como parte integrante de uma reestruturação do conhecimento a partir da escrita, o trabalho desenvolvido pelos terceiros anos do ensino médio do Colégio de Aplicação durante o ano de 2008 foi de fundamental importância na disciplina de Matemática em especial com a turma 113. Ter a oportunidade de observar como cada aluno tenta explicar, argumentar, descrever, ter idéias diferentes sobre o mesmo assunto e como se depara com suas dificuldades fez com que o meu processo de avaliação também mudasse. A partir dos diários e dos wikis eu pude entender como cada aluno consegue comparar suas próprias observações com as dos colegas e assim reconstruir sua realidade como forma de entendimento da ciência. Aproveitei todo esse material escrito como tentativa de aproximação da forma de expressão dos alunos bem como fonte para formulação de novos questionamentos respeitando os pressupostos de cada um deles. Concluo que o trabalho além de fornecer um ambiente de aprendizagem diferente do convencional, proporciona uma interação aluno-aluno e aluno-professor que antes não conhecia, e espero que eu possa a partir dessas observações reelaborar o meu conceito de aprendizagem buscando novas alternativas de entendimento desse processo.

Professor Sandro.

Pela fala deste professor percebemos que a parceria entre professores-licenciandos e professores da Escola fortalece a troca de idéias envolvendo questões de ensino-aprendizagem de Matemática e a criação de propostas de ensino e em contrapartida os estudantes da Escola são beneficiados pela criação de propostas que visam contribuir para a aprendizagem de Matemática e retornam com informações para o grupo de professores e professores-licenciandos.

Eu acho que uma boa maneira de avaliar se aprendemos alguma coisa é tentando explicá-la para outra pessoa; nesse momento confrontamos nossos argumentos e “certezas” e temos que tornar isso acessível aos outros. Com o wiki os alunos têm a oportunidade de elaborar explicações de coisas que aprenderam em aula e de argumentar em cima de explicações de colegas, o que movimenta os conceitos envolvidos. Eu, como professora, interfiro na discussão colocando questões, e assim, consigo visualizar possíveis falhas ou conceitos não muito claros ainda para meus alunos.

Professora Franciele

O trabalho com os wikis possibilita aos alunos desenvolverem autonomia e a capacidade de buscar soluções aos problemas apresentados. Estimula também a interação e a cooperação entre eles na busca pela solução tornando assim a matemática como uma atividade social.”

Professor Luiz Mazzei

5 Conclusões e perspectivas

A característica de priorizar que os estudantes descrevessem os procedimentos de resolução dos desafios neste trabalho permitiu que eles refletissem sobre os seus próprios procedimentos e raciocínios matemáticos. Essas reflexões, por sua vez, criaram as possibilidades e condições para que esses estudantes modificassem a maneira como enfrentam as tarefas e os desafios, ou seja, que a cada desafio vencido eles reelaborassem sua maneira de aprender a aprender. (Pozo, 2003)

Constatamos que esta dinâmica de trabalho traz ao professor a informação de como seus alunos estão “entendendo” os conteúdos permitindo assim que ele redirecione seu fazer pedagógico de acordo com as necessidades mais urgentes de seus alunos. Além disso, ela oferece aos alunos um canal de comunicação com o professor que lhes possibilitam um atendimento individualizado que nem sempre conseguem em sala de aula.

Considerando que a interatividade é um fator que influencia a aprendizagem (Alava, 2002) e que as propostas de trabalho com o uso de *pbwikis* favoreceram as interações e trocas de informações envolvendo conceitos de Matemática, tanto entre alunos-alunos quanto entre professores-alunos, constatamos que os estudantes participantes desse trabalho apresentaram, no decorrer do ano letivo, uma melhora na escrita envolvendo os conceitos de Matemática. Constatamos também, via análise dos registros escritos dos estudantes, que eles demonstraram compreender conceitos de Matemática presentes nos desafios e situações didáticas e, igualmente relevante, apresentaram crescimento em termos de aprendizagem de matemática.

Trabalhar em equipe, respeitando as idéias e posições dos colegas de forma cooperativa, possibilitou aos estudantes desenvolverem estratégias de aprendizagem próprias e atitudes autônomas. Fazer-se perguntas e tirar suas próprias conclusões formando seu ponto de vista, influenciando suas atitudes futuras e contribuindo para a

aprendizagem de matemática, (Pozo, 2003) foram alguns dos resultados obtidos com a dinâmica de trabalho descrita.

Devido à riqueza de possibilidades desta proposta, além de pretendermos dar prosseguimento em 2009 à sua implementação com alunos das demais turmas do Ensino Fundamental e Médio do CAP-UFRGS, é intenção prosseguirmos o trabalho de investigação movidos por novas interrogações surgidas durante a atual pesquisa.

1 - Como os alunos trabalham cooperativamente usando os *pbwikis*?

2 - Quais são os limites e quais são os benefícios desta proposta para o fazer pedagógico do professor e para a aprendizagem dos estudantes?

3 - Que possibilidades são oferecidas pelos *pbwikis* que não conseguiríamos só com o trabalho em sala de aula?

4 - Quais são as diferenças dos conceitos de aprender e ensinar no trabalho com os *pbwikis* em relação ao trabalho em sala de aula?

No atual estágio desse estudo, com base nos dados obtidos, concluímos que a proposta apresentada se mostrou favorável a apropriação de novos conceitos, capacidades e atitudes por parte dos alunos, contribuindo, portanto, para a aprendizagem de matemática. Também foi possível constatar que esse trabalho tem um impacto sobre o trabalho dos docentes na medida em que os processos de interação estabelecidos entre esses e seus alunos foi potencializado pelos usos dos recursos digitais de comunicação na modalidade ora apresentada.

6 Referências

ALAVA, Séraphin. **Ciberespaço e formações abertas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BASSO, Marcus V. de A. **Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática**. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://mathema.psico.ufrgs.br/tese_m/> Acesso em: 15/10/2008.

BOTTENTUIT, João Batista; COUTINHO, Clara. **Blog e wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0**. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7358/1/Com%20SIIE.pdf>> Acesso em: 15/10/2008.

<http://groups.google.com.br/group/brcx65/browse_thread/thread/62bebe59c4c46a5f?pli=1>
Acesso em: 22/11/2008.

<<http://diariomatcap.pbwiki.com/Desafios>> Acesso em: 22/11/2008.

<<http://pbwiki.com>> Acesso em: 22/11/2008.

<<http://www.bloglines.com/myblogs>> Acesso em: 22/11/2008.

<<http://www.plastelina.net/game2.html>> Acesso em: 22/11/2008.

MAZZEI, Luiz. **Além de números e operações – leitura e escrita como formas de aprender matemática**. Disponível em: <http://www1.ufrgs.br/pesquisa/forms/form_dadosProjetoPesquisa.php?Cod=13150> Acesso em: 15/10/2008.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID80/v7_n1_a2002.pdf> Acesso em: 13/11/2008.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto alegre: Artes Médicas, 1994.

PETERS, Otto. **Didática do ensino médio**. São Leopoldo: editora Unisinos, 2001.

PIAGET, Jean. **O trabalho por equipes na escola**. In: Revista Psicopedagogia. São Paulo: USP. 1996.

PONTE, João Pedro da. **Estudos de caso em Educação Matemática**. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/faem/agronegocios/downloads/estudo_de_caso_2.pdf> Acesso em: 21/11/2008.

POWELL, Arthur; BAIRRAL, Marcelo. **A escrita e o Pensamento Matemático**. São Paulo: Papirus, 2006.

POZO, Juan Ignacio. **A Solução de Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____, Juan Ignacio. Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio. In: COLL, César. **Psicologia da aprendizagem no ensino médio**. Porto alegre: ARTMED, 2003.

SERRES, Fabiana ET al. **Integração IM-Cap-UFRGS: Limites e possibilidades de uma prática de ensino na formação de prof. de Matemática**. 7º Salão de Extensão da UFRGS. 2007. Disponível em: <http://www1.ufrgs.br/extensao/salaoextensao/mostra/vis_acao_mostra.asp?CodAcaoExtensao=10481> Acesso em: 22/11/2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **RESOLUÇÃO Nº 04/2004** Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cepe/legislacao/Res04-04.htm>> Acesso em: 22/11/2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - INSTITUTO DE MATEMÁTICA. **Projeto Pedagógico dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Matemática-noturna**. Disponível em: <http://euler.mat.ufrgs.br/~comgradmat/resolucoes/licmat_projeto.pdf> Acesso em: 01/11/2008.

VERGNAUD, G. **Teoria dos campos conceituais**. In Nasser, L. (Ed.) Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro. p. 1-26, 1993.