

Professores e Estudantes trabalhando em Equipe na Escola - Matemática em uma arquitetura simulada no Ensino Fundamental

**Kaoni Cher Oliveira Kenne, Guilherme Vier, Gabriel Farias e Silva, João Marcos
Marques Machado, Francine Araujo Teixeira, Marcus Basso¹**

¹Instituto de Matemática e Estatística – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
(UFRGS)

Porto Alegre – RS – Brazil

{kaonikenne, gv.vier, gabrielfars, joao00216809, francineflteixeira}@gmail.com,
mbasso@ufrgs.br

***Abstract.** This article describes the creation and implementation of a simulated pedagogical architecture focusing on the appropriation of digital resources and learning basic mathematical operations. In this architecture, students of the final years of elementary school at a public school have created fictitious and virtual companies, from the use of spreadsheets, operated with natural numbers. As a result, we found that mathematical concepts have emerged as necessary to solve problems in the context of the proposal and that the occurrence of collective work has created opportunities for the students work together and share the learning built in this process.*

***Resumo.** Este artigo descreve a criação e implementação de uma arquitetura pedagógica simulada tendo como foco a apropriação de recursos digitais e a aprendizagem de operações matemáticas básicas. Nessa arquitetura, estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública criaram empresas virtuais fictícias e, a partir do uso de planilhas eletrônicas, operaram com números naturais. Como resultados, identificamos que os conceitos matemáticos emergiram como necessários para resolver problemas no contexto da proposta e que a ocorrência do trabalho coletivo criou oportunidades para os alunos cooperarem e compartilharem as aprendizagens construídas nesse processo.*

1. Introdução

Ao fazermos uma análise sobre as práticas pedagógicas atuais voltadas para os meios digitais no ensino fundamental regular, percebemos que existem muitas propostas que recorrem ao auxílio de jogos on-line. Embora esta prática possa criar oportunidades de aprendizagens ao estudante, percebemos que, em suma, estes jogos baseiam-se no pressuposto que os estudantes aprenderão se repetirem incansavelmente as atividades propostas. *Esta forma de trabalho possibilita autonomia dos estudantes para resolverem problemas?* Observamos que vários dos jogos disponíveis na web conduzem

a respostas pré-definidas. Nossa proposta vai de encontro a esta ideia, ou seja, queremos possibilitar que os estudantes construam as suas soluções de problemas, pois “*a tarefa principal da educação intelectual parece, pois, cada vez mais, a de formar o pensamento e não a de enriquecer a memória*” (PIAGET, 1993). Acreditamos que a realidade exterior ao indivíduo é construída pelo próprio indivíduo, pelas suas transversalidades e suas interações interindividuais, portanto, decidimos desenvolver um projeto que utilizasse meios digitais e que contemplasse a autonomia e o espaço criativo do estudante. “*Uma educação deve preparar, ao mesmo tempo, para um juízo crítico das alternativas e dar a possibilidade de escolher o próprio caminho.*” (FREIRE, 1980).

Neste projeto criamos uma arquitetura pedagógica de ação simulada trazendo a certeza de valorizar os métodos criativos dos alunos e também contemplar nosso objetivo de estudo, no caso, a Matemática. A arquitetura de ação simulada é a aprendizagem pelo domínio da experiência dentro de uma situação que pode ser aplicada à realidade.

Somos cinco professores de matemática em formação inicial e desenvolvemos essa proposta em um ambiente informatizado do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período de abril à julho de 2015, em uma turma regular de 6º ano do Ensino Fundamental de 31 alunos, dentro de um Projeto denominado Projeto Amora¹, em aulas semanais com duração de uma hora e vinte e cinco minutos cada.

A proposta consiste em os estudantes criarem empresas on-line fictícias para compra e venda de produtos expostos em um blog, sendo orientados pelos professores durante esse processo de criação. Os alunos passaram por etapas de criação e desenvolvimento de suas empresas, as quais serão descritas na seção *O projeto*. Chamamos atenção que para o gerenciamento e organização das empresas, os estudantes criaram planilhas de estoque e fluxo de caixa, nas quais a matemática se tornou necessária.

Na sequência desse artigo detalharemos a proposta e sua aplicação na seção 2. Na seção 3, apresentamos a avaliação realizada pelos próprios estudantes sobre a proposta e na seção 4 apresentamos nossas considerações finais e perspectivas para a continuidade da arquitetura simulada.

2. O projeto

As empresas fictícias foram criadas a partir da verificação de afinidade por ramo empresarial, via formulário virtual do tipo *Google Forms* respondido pelos alunos, no qual constavam os seguintes campos: nome completo do aluno, 20 ramos distintos de negócios e um tópico para descrever algum ramo que não estivesse contemplado nos ramos oferecidos. Para elucidar o interesse nos 20 ramos, foi utilizada a escala *Likert* de 0 a 5, sendo 0 nenhum interesse e 5 muito interesse. Após análise das respostas, os grupos foram formados por dois ou três integrantes, ganhando a denominação de sócios da empresa. A escolha por trabalhar em grupos cooperativos surgiu para criar

¹ <http://www.ufrgs.br/projetoamora>

oportunidades de socialização intelectual do estudante, pois o indivíduo percebe-se como um a partir da descoberta do outro, e assim alcança a formação da razão; segundo Piaget (1993) “*a cooperação é verdadeiramente criadora, ou, o que vem a ser o mesmo, constitui a condição indispensável para a completa formação da razão*”. Outra característica da turma que nos incentivou na tomada de decisão para organizar por grupos empresariais foi a idade dos alunos, visto que possuem uma média de 11 anos, idade esta “*que a vida coletiva se mostra ao mesmo tempo possível e fecunda, e em que seus progressos, determinando os da razão, são, em compensação, determinados por estes*” (PIAGET, 1993).

Observando o processo criativo dos estudantes na invenção dos nomes, slogans e anúncios, foi possível verificar empenho, agilidade, intuição e originalidade nas escolhas. Creditamos estas condutas ao fato dos alunos terem acesso à múltiplas informações pelos diversos meios de comunicação e por serem destemidos, ou seja, não hesitam em arriscar no momento de inventar combinações explorando as possibilidades percebidas.

Cada grupo de sócios criou uma razão social e um slogan para a sua empresa. O nome ViLaGa, por exemplo, foi formado a partir das duas primeiras letras dos nomes dos integrantes do grupo, e o seu slogan “*Diversão o tempo todo*” foi feito pensando em chamar a atenção de potenciais clientes de festas de formaturas, de aniversários e de casamentos. Já Malibuu Docerias, “*Docinhos e Cupcakes para vocês!*”, foi em homenagem à ilha de Malibuu, na Califórnia.

Após o nome da empresa ter sido criado, cada grupo gerou um e-mail no domínio Gmail para que os sócios acessassem a plataforma do Google Drive, que se constituiu em um dos canais de gerenciamento da empresa, comunicação com os professores e entre as demais empresas criadas no projeto. Os sócios também criaram um blog no Blogspot, no modo privado, a fim de anunciarem seus produtos. Este modo garante que apenas pessoas cadastradas consigam ter acesso ao blog e, conseqüentemente, apenas estas se comuniquem a fim de comprar ou vender. Os blogs contém na descrição a seguinte orientação: “Este blog tem caráter educacional sem fins lucrativos. Todos os seus produtos são fictícios.”. Os produtos a serem vendidos pelas empresas foram escolhidos pelos sócios de maneira a contemplar o ramo empresarial e foram anunciados por foto, valor e descrição, sendo que para criar estes anúncios os sócios puderam utilizar diferentes recursos digitais dentre os disponíveis no laboratório de informática da Escola e de forma gratuita na internet, tais como Paint², Pizap³, Word⁴, MovieMaker⁵ e Youtube⁶.

² É um aplicativo que faz parte do grupo Acessórios do Windows. Permite o desenvolvimento, edição e impressão de imagens digitais que são salvas automaticamente como Bitmaps, podendo também ser salvas como gifs ou jpegs.

³ <http://www.pizap.com/>

⁴ Word é um software que permite criar documentos num computador. Pode utilizar o Word para criar texto utilizando fotografias ou ilustrações coloridas como imagens ou fundo e adicionar figuras, como mapas e tabelas.

⁵ O *Windows Movie Maker* é um recurso do Windows que permite criar filmes domésticos e apresentações de slide no computador, completar com títulos de aparência profissional, transições, efeitos, música e até mesmo narração.

⁶ <http://www.youtube.com>

ViLaGa

Este blog tem caráter educacional sem fins lucrativos. Todos os seus produtos são fictícios. E não estão em estoque!

terça-feira, 16 de junho de 2015

Clique na imagem para visualizar melhor

PRATOS DECORATIVOS

500 UNIDADES PRATOS PERSONALIZADOS DE ACRILICO OU DESCARTAVEIS

CONTATOS: VILAGAAMORA2015@GMAIL.COM

POR APENAS C\$ 20

Postado por ViLaGa às 10:57 Nenhum comentário:

Figura 1: Anúncio da empresa ViLaGa feito com o Pizap.

Após definidos os sócios, nomeadas as empresas, criadas as contas no Gmail e Blogspot, os grupos ganharam o apoio de um [professor-consultor]; este tinha a função de orientar e auxiliar no desenvolvimento das empresas, respeitando as decisões dos estudantes. Um exemplo claro para elucidar esta autonomia, foi quando a empresa “É Tudo Esporte” (empresa de venda de artigos esportivos), apesar do professor-consultor ter informado sobre a importância de manter uma reserva de dinheiro para capital de giro, gastou todo o seu capital de giro logo na compra do primeiro lote de produtos para seu estoque, ocasionando uma insegurança entre os sócios.

Os professores administram uma empresa chamada Estoque de Amora (EA) para suprir a demanda de produtos a serem comprados pelos alunos. Pelo fato dos produtos comercializados serem fictícios, o EA continha todos os produtos de interesse dos alunos, portanto, sempre que necessário os alunos poderiam efetuar compras do EA. As compras entre as empresas e o EA, a fim de abastecer o estoque de cada empresa, foram feitas por e-mail. Os blogs do EA e das empresas criadas pelos alunos são para comunicação por comentários, exposição de produtos e anúncios. A moeda escolhida e nomeada pelos professores para ser utilizada neste projeto foi chamada de *Coin*, com o símbolo C\$ e inicialmente de valor equivalente ao Real. Escolhemos uma moeda com um nome fantasia com a perspectiva de trabalharmos futuramente com tabela de conversão

de valores. Cada empresa teve a sua disposição uma única parcela de dez mil coins (C\$ 10.000,00).

Para gerenciar a empresa com entradas e saídas de produtos mediante compra e venda, foi recomendado aos alunos que criassem duas planilhas no Google Drive, uma para controle de estoque e outra para fluxo de caixa, ambas compartilhadas com os professores em modo “Pode visualizar”. Optamos pelo modo de compartilhamento “Pode visualizar”, pois compartilhar as planilhas com os professores no modo “Pode editar” poderia ocasionar a perda de autonomia dos estudantes. No modo de acompanhamento das planilhas tínhamos a oportunidade de enviar sugestões pessoalmente ou por e-mail para os sócios quando algum problema fosse identificado, como informações pouco claras ou erros no gerenciamento dos dados.

Os grupos foram orientados a fazer cotações dos produtos que gostariam de comercializar em três lojas online distintas, a fim de obterem informações sobre os valores atuais de mercado. A partir desses valores definiram quanto cobrariam por cada produto que venderiam em seus blogs. Em seguida, solicitaram ao EA um orçamento para os produtos que manteriam em estoque para revender. O EA analisou as tabelas de cotações criadas pelos grupos à medida que estes solicitaram orçamentos e definiu como preço de custo para os grupos a metade do valor que a empresa cobraria para revender esse produto a um terceiro, ou seja, a metade do valor que na *Imagem 2* consta na coluna “Nossa empresa”.

Produtos	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Nossa Empresa	Quantidade	Custo
GTA 5	75	45	55	50	20 unidades	500
cod ghost	50	70	80	50	20 unidades	500
crysis 3	100	90	77	80	10 unidades	400
ufc	100	89	90	79	10 unidades	400
fifa ultimate team	114	94	107	90	20 unidades	900
pes 15	100	68	100	80	10 unidades	400
watch dogs	110	160	140	100	10 unidades	750
Capital inicial:	C\$ 10.000,00					
Total da compra:	C\$ 3.850,00					
Total dinheiro em caixa:	C\$ 6.150,00					

Figura 2: Print do Fluxo de Caixa da Empresa Explosão Games

A compra de produtos para o estoque da empresa era feita via e-mail. Após os sócios avaliarem o retorno do EA com os orçamentos solicitados, eles enviavam como resposta um novo e-mail explicitando quais e quantos produtos comprariam de fato; o EA respondia por e-mail informando que os produtos solicitados já estavam separados e que estavam aguardando o pagamento; o EA considerava que o pagamento era efetuado quando os estudantes atualizassem a planilha do fluxo de caixa sem apresentar erros de matemática - *Imagem 3*, assim, quando era identificado o fluxo de caixa correto, o EA enviava novo e-mail informando que o pagamento tinha sido efetuado com sucesso e os produtos já poderiam ser creditados nos estoques. Estes seriam os produtos iniciais que a empresa teria disponível para revender para os outros grupos quando começassem as operações de compra e venda entre todas as empresas. Observamos que os grupos criaram tabelas distintas e funcionais.

data	produto	valor unitario custo	quantidade	valor de saida	valor de entrada	total
16/06/2015	valor inicial			-	10000	10000
16/06/2015	chuteira nike	100	10	1000	-	9000
16/06/2015	chuteira adidas	86	8	688	-	8312
16/06/2015	chuteira puma	60	10	600	-	7712
16/06/2015	chuteira penalti	78	12	936	-	6776
16/06/2015	chuteira mizzuno	94	10	940	-	5836

Figura 3: Print do Fluxo de Caixa da Empresa Chuteiras da Fama

Para que os alunos conseguissem administrar suas planilhas e saber de forma clara o que tinham em estoque e caixa, surgiu a necessidade de fazerem operações com números naturais, tais como multiplicação, subtração e adição. Foi interessante que mesmo com a disposição da calculadora do computador, alguns grupos que optaram por resolver os cálculos de maneira mental ou nos cadernos utilizando o algoritmo.

3. Estudantes avaliam a proposta

Solicitamos aos grupos, como trabalho final do semestre, o relato da experiência adquirida neste projeto e como retorno obtivemos respostas como os exemplos que seguem:

“Chegamos a conclusão de que é muito difícil fazer uma empresa (...). Mesmo tendo as coisas concluídas no desenvolvimento do nosso trabalho tivemos contratemplos e dificuldades, mas no final conseguimos, apesar das brigas e etc... Aprendemos a utilizar o Google Drive, criar conta no Gmail, aprendemos como funciona uma empresa virtual, a fazer anúncios, descobrimos que matemática está até nos computadores e o mais importante é trabalhar em equipe.”

“A gente se sentiu como num curso do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas), como se a gente estivesse aprendendo como montar nossa própria Micro empresa e a sensação foi de felicidade em aprender algo novo. (...) Aprendemos a usar a planilha no Google Drive (que até então nunca tínhamos usado), também aprendemos a montar um Blog, anunciar produtos, aprendemos o que é Slogan, e principalmente, aprendemos que nos esforçando a gente consegue montar uma empresa.”

Fazendo uma análise dos conhecimentos dos alunos no início do projeto e após três meses, percebemos maior domínio dos recursos digitais, como Gmail para comunicar-se através de e-mails, Google Drive para compartilhar ideias e formalizá-las através de Planilhas e Documentos, Blogspot para expor seus pensamentos e criações através do blog. Consideramos que esses conhecimentos são importantes, pois além de

auxiliarem na promoção do conhecimento são relevantes nas relações sociais, profissionais e culturais. Além disso, percebemos que o projeto propiciou que os alunos desenvolvessem domínio sobre a própria produção, favorecendo a construção e compreensão de responsabilidades, criando situações que implicaram na colaboração em equipe e empenho para alcançar um objetivo, além de perceberem a matemática como necessária para resolver situações-problema.

4. Considerações finais e perspectivas

O projeto se encontra em andamento e atingiu a fase na qual as empresas compram os produtos do EA. Até esta fase os estudantes passaram por situações por muitos ainda não experimentadas como, por exemplo, serem sócios de uma empresa e aprenderem a tomar decisões em equipe, a utilizar ferramentas virtuais gratuitas e a perceber o surgimento da matemática como essencial para alcançar um objetivo e não mais como apenas uma disciplina da escola.

Na continuidade deste trabalho pretendemos avançar na criação de situações que favoreçam a necessidade dos estudantes utilizarem mais conceitos e operações matemáticas. Até o momento, as operações com números naturais foram exploradas via atualização de dados das planilhas eletrônicas do *Google Drive*, de maneira que os alunos precisaram determinar a entrada e a saída dos produtos em estoque frente às operações de compra e a venda. Avançando no conteúdo matemático, pretende-se explorar cálculos envolvendo estimativas e aproximações. Paralelamente, o trabalho envolvendo representações escritas e mentais de algoritmos será desenvolvido via realização de um leilão online, no qual os professores, através do EA, leiloarão um *container* fechado contendo diversos produtos para uma das empresas. A empresa que comprar o *container* saberá o conteúdo apenas após o término do leilão, portanto, os estudantes devem atentar para os riscos de se comprar um *container* que não se conhece o conteúdo. Devem também se preocupar com o valor que a empresa tem em caixa e até onde podem dar um lance, a fim de não deixarem a empresa sem capital de giro. Dessa forma estaremos incentivando o trabalho em equipe a partir de discussões para chegar a um consenso e o pensamento lógico e crítico dos integrantes na hora de avaliarem até onde poderão comprometer o dinheiro da empresa. Se a empresa comprar um *container* e identificar nele produtos que são vendidos em sua loja, terá que organizar o seu estoque a fim de poder vender esses produtos. Caso na compra sejam descobertas mercadorias vendidas em outras lojas, além de organizar o estoque com esses produtos novos a empresa terá que vendê-los a fim de recuperar ou aumentar o dinheiro investido na compra do *container*.

Introduziremos também números racionais positivos através da mudança do valor do Coin, momento em que os grupos trabalharão com a conversão de valores da moeda na continuação da atualização do estoque e caixa; introduziremos números decimais através dos cálculos obtidos na entrega do balanço de caixa construído pelos alunos; e números inteiros através de limites de créditos que as empresas poderão usar para investimentos altos.

Os resultados até aqui obtidos se mostram promissores do ponto de vista do processo de cooperação provocado pelo trabalho em equipes de estudantes. Também destaca-se como relevante a percepção dos estudantes quanto à necessidade de

utilizarem operações e conceitos de matemática para poderem administrar e tomar decisões em suas empresas virtuais, confirmando o objetivo da proposta de provocar a emergência da matemática a partir da arquitetura de ação simulada.

5. Referências

- CARVALHO, M. J. S., NEVADO, R. A., MENEZES, C. S. Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. Anais – XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1, 362-372, 2005.
- FREIRE, P. Conscientização. Teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez e Moraes, 1980.
- NEVADO, R. A., CARVALHO, M. J. S., MENEZES, C. S. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância. In: NEVADO, R. A., CARVALHO, M. J. S., MENEZES, C. S. Aprendizagem em Redes na Educação a Distância, estudos e recursos para formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007.
- PIAGET, J. O Trabalho por Equipes na Escola: bases psicológicas. Trad. Luiz G. Fleury. Revista de Educação. São Paulo: Diretoria do Ensino do Estado de São Paulo. vol. XV e XVI, 1993. p. 4-16.