

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ANA CAROLINE PINHEIRO GOLIN

**MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Porto Alegre

2011

ANA CAROLINE PINHEIRO GOLIN

**MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Matemática, pelo curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant' Ana.

Porto Alegre

2011

ANA CAROLINE PINHEIRO GOLIN

MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana

Aprovado em _____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana
Instituto de Matemática – UFRGS

Prof.^a Msc . Fabiana Fattore Serres
Colégio de Aplicação da UFRGS

Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana- Orientadora
Instituto de Matemática – UFRGS

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, agradeço pelo carinho e educação que me deram durante toda a minha vida e especialmente durante minha formação acadêmica.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso apresenta conceitos e uma reflexão histórica sobre a Modelagem Matemática, tendo por objetivo realçar a importância dela no contexto escolar e os benefícios que ela pode ocasionar no aprendizado do aluno.

Elucidarei no presente trabalho um projeto realizado na escola Estadual de Ensino Fundamental Aurélio Reis, localizada na cidade de Porto Alegre. A atividade foi realizada com uma turma da sétima série e outra da oitava série. Nela, os alunos trabalharam conceitos matemáticos, investigando e buscando solucionar um problema presente no cotidiano deles. Para finalizar, descreverei cada encontro com ambas as turmas, relatando minhas ponderações sobre esses momentos.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática; Ensino e Aprendizagem de Matemática; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This Work Completion Course presents concepts and an historical reflection on the mathematical modeling, aiming to highlight the importance of it in the school context and the benefits it may result in student learning.

I will explain in the present work a project realized in the State Primary School Aurelio Reis, located in Porto Alegre. The activity was conducted with a class of seventh grade and one of the eighth grade. Here the students worked investigating mathematical concepts and seeking to solve a problem present in their daily lives.

Finally, I will describe each encounter with both groups, reporting my remarks on these moments.

Keywords: Mathematical Modeling, Teaching and Learning of Mathematics, Primary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Analogia entre a Perspectiva Teórica e o referente tipo de conhecimento, segundo Barbosa (2003).	16
Figura 2 - O Aluno e o professor nos casos de Modelagem, segundo Barbosa 2001.	17
Figura 3 - Alunos da turma de oitava série assistindo o vídeo sobre porcentagem.....	33
Figura 4 - Aluna 4, da turma de sétima série, confeccionando sua tabela de alimentos.	35
Figura 5 - Auxiliando os alunos da sétima série na formatação de suas tabelas.	35
Figura 6 - Confeccionada pelo aluno 3, da sétima série.	37
Figura 7 - Confeccionada pelo aluno 8, da sétima série.	38
Figura 8 - Confeccionada pelo aluno 4, da oitava série.	38
Figura 9 - Aluno 5 da turma de sétima série, formatando seu gráfico.	39
Figura 10 - Gráfico confeccionado pelo aluno da sétima série. Representando a Disciplina Predileta x Número de Alunos	42
Figura 11 - Gráfico confeccionado pela aluna 7, da sétima série, representando a Idade x Número de Alunos.	42
Figura 12 - Aluno 4 da oitava série realizando a montagem do caleidociclo.....	45
Figura 13 - Caleidociclo finalizado.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Confeccionada pelo aluno 3	31
Tabela 2 - Retirada do site http://argo.uefs.br/comma/task.do?op=view&id=3 , acessado dia 02 de junho de 2011	32
Tabela 3 - Confeccionada pelo aluno 7 da oitava série.	32
Tabela 4 - Confeccionada pela aluna 9, da turma da sétima série.	34

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	9
2- UM POUCO DE HISTÓRIA.....	11
3- MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE TEÓRICO	15
5- CARACTERIZAÇÕES DAS TURMAS.....	23
6- RELATOS E REFLEXÕES.....	27
6.1 Apresentação da Professora e do Projeto	27
6.2 Montagem das Tabelas e Cálculo de Porcentagem	30
6.3 Construção de Gráficos no Programa Excel.....	37
6.4 Pesquisa entre os Alunos e Construção de Gráficos no Programa Excel.....	41
6.5 Montagem dos Caleidociclos e Confraternização com a Turma.....	44
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	48
ANEXO I	50
ANEXO II	51

1- INTRODUÇÃO

Estudar Matemática para muitos alunos significa algo árduo e nada prazeroso. Em uma sala de aula podemos fazer uma pesquisa entre os estudantes a fim de saber qual a disciplina que eles menos gostam ou têm muita dificuldade; momentos depois a essa interrogação a maioria provavelmente responderá que é a Matemática.

Segundo muitos professores, os alunos não gostam de Matemática, pois possuem dificuldade de concentração, atitudes inadequadas dentro da sala de aula, entre outros fatores que impedem que os estudantes compreendam os conteúdos ensinados pelo professor que estão contidos no plano de ensino. No entanto, para os estudantes, esses conteúdos lecionados são improcedentes, monótonos, cansativos e sem aplicabilidade alguma na vida deles.

Analisando sobre essa perspectiva, resolvi fazer meu Trabalho de Conclusão de Curso, aplicando um projeto de Modelagem Matemática com os alunos.

Durante a graduação tive a oportunidade de ler diversos artigos sobre o ensino de Matemática, muitos desses artigos foram mostrados na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino de Aprendizagem em Matemática III, revelando como trabalhar com a Modelagem Matemática pode aprimorar e facilitar o aprendizado do aluno. A partir desse momento surgiu meu interesse em fazer o Trabalho de Conclusão de Curso, analisando em quais perspectivas uma atividade de Modelagem pode motivar e ajudar a compreensão dos alunos em relação à Matemática.

As aulas de Matemática que utilizam o método tradicional como forma de ensino por vezes não favorecem e nem despertam o interesse do aluno. Minha preocupação ao aplicar esse projeto, foi mostrar ao aluno como a Matemática está inserida no cotidiano dele, e o quão interessante pode ser realizar um cálculo e analisar seu resultado.

O projeto foi concretizado durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática II, sendo realizado numa escola da rede pública de Porto Alegre, com alunos da sétima e da oitava séries.

Trabalhar Modelagem Matemática com os alunos foi bastante prazeroso para mim, pois pude mostrar aos alunos uma aplicação de matemática presente no cotidiano deles, respondendo assim muitas indagações que surgem dentro da sala de aula por parte dos alunos, tais como, *“mas professora para que serve isso que tenho que aprender?”* ou *“professora para que vou usar isso depois”?*

Modelagem pode ser entendida em termos mais específicos. Do nosso ponto de vista, trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e idéias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade. (Barbosa, p.5, 2001)

A partir desses encontros, procurei aos poucos destacar a potencialidade do uso da Modelagem em sala de aula, dando bastante ênfase ao papel crítico que a Matemática exerce na sociedade. Ou seja, usei a Modelagem para fazer com que os alunos investiguem situações oriundas do cotidiano deles, usando a matemática como ferramenta principal.

O projeto teve a duração de cinco encontros, os quais serão descritos nesse trabalho, contendo na descrição, uma reflexão teórica sobre o ponto de vista de alguns autores, tais como Joney C. Barbosa, Maria S. Biembengut, Marcelo C. Borba entre outros, os quais contribuíram bastante para minha análise acerca dos fatos e acontecimentos realizados durante as atividades.

Nos capítulos iniciais busquei fazer uma análise histórica sobre a perspectiva da Modelagem Matemática, e posteriormente adicionei a teoria, mostrando a contribuição teórica da Modelagem, os casos como ela pode ser classificada e como o convite para trabalhar Modelagem pode ser feito aos alunos. Posterior à teoria, detalhei minha prática na escola, dando uma prévia caracterização da escola e das turmas que participaram do projeto.

Para finalizar ponderei, nas considerações finais, os aspectos importantes desse trabalho, fazendo uma reflexão sobre a prática desenvolvida.

2- UM POUCO DE HISTÓRIA...

Segundo estudos realizados ao longo deste trabalho, posso afirmar que a Modelagem Matemática¹ sempre esteve presente na vida do ser humano. Podemos verificar a presença dela, por volta de 5.000 a.C. quando desde essa época foi notável que o homem, buscou solucionar um problema de seu cotidiano usando Matemática e raciocínio lógico, essa proeza humana deu origem ao surgimento da roda. Podemos pensar matematicamente para entender o que levou o homem a inventar a roda para facilitar suas tarefas diárias. Ponderamos que um homem adulto e treinado percorre num dia de caminhada, cerca de 30 quilômetros, e a carga máxima que consegue carregar é cerca de 70 quilos além do seu próprio peso. Com a domesticação de animais, a capacidade de carga no lombo de animais aumentou para 150 quilos. A tração animal aumentou ainda mais a capacidade de carga para 1.200 quilos puxados por uma carreira de bois.

Dessa forma, segundo ARAÚJO (2004), *o homem transforma o seu meio a partir do momento que ele tem uma leitura crítica do ambiente em que vive.* (Araújo, 2004, Apud Regina Martins, 2007, p. 16). Ou seja, se analisarmos as condições, interesses, entre outros fatores relevantes, podemos pautar não só a invenção da roda, como também estudos de âmbito astrológicos e invenção de diversos teoremas matemáticos, que ilustram o quanto a Modelagem Matemática sempre esteve presente em nosso cotidiano.

Averiguamos que, mesmo a prática de Modelagem Matemática sendo empregada há muito tempo, foi no final do século XX que a Modelagem no sentido de modelar, formular e resolver uma situação-problema passou a ser aplicada.

Nessa fase, segundo Biembengut (2009), nas três últimas décadas, a Modelagem vem recebendo espaço em diversos países, tanto em colocações positivas quanto ao uso dela, ou quanto nas contrárias.

Conforme Biembengut (2009), diversos são os nomes dos pioneiros no estudo da Modelagem Matemática no Brasil, entre os quais podemos destacar dois nomes, são eles: Aristides Camargos Barreto, sendo precursor em realizar experiências em Modelagem Matemática na educação, representar o Brasil em congressos internacionais, publicar artigos relacionados com Modelagem entre outros feitos; e Rodney Carlos Bassanezi, sendo

¹ No decorrer deste trabalho em alguns momentos utilizarei o termo Modelagem para me referir a Modelagem Matemática, a fim de evitar repetições.

importante propagador por meio de cursos de formação continuada que proveu também cursos de pós-graduação.

Aristides C. Barreto, enquanto estudante do curso de engenharia na década de 1960, conheceu a área de Modelagem Matemática, dez anos depois quando passou a lecionar na instituição PUC/Rio.

Aristides buscou usar de modelos matemáticos como método de ensino nas disciplinas de Fundamentos da Matemática Elementar e Prática de Ensino da Licenciatura em Matemática e de Cálculo Avançado para engenheiros em programas de pós-graduação. Paralelamente com as turmas que lecionou Barreto também orientou duas dissertações pioneiras na área de Modelagem, na PUC-RJ, são elas *Modelos na Aprendizagem Matemática*, de autoria de Celso Braga Wilmer, em 1976, e *Estratégia combinada de Módulos Instrucionais e Modelos Matemáticos Interdisciplinares para ensino aprendizagem da matemática em nível de 2o grau: estudo exploratório*, de autoria de Jorge E. Pardo Sánchez, de Costa Rica, em 1979. (Biembengut, 2009, p.10- 11)

As diversas atividades e experiências realizadas por Barreto durante sua atuação como professor na PUC-RIO possibilitaram a ele defender sua proposta em diferentes eventos de Educação Matemática. Essa proposta tinha como objetivo esboçar a parte teórica de uma situação problema e posteriormente matematizá-la, ou seja, empregar a Modelagem Matemática, permitindo que os estudantes tivessem maior motivação para resolver a questão.

As exposições de Modelagem apresentadas por Barreto conquistaram muitos adeptos, entre eles, destaca-se Rodney Bassanezi, o qual esteve presente em um seminário a respeito de “Modelos Matemáticos” ministrado por Barreto na UNICAMP em 1979.

Rodney Carlos Bassanezi possuía conhecimento da Modelagem na área de Matemática Aplicada na década de 1980, e ao ter desempenhado função de coordenador de um curso de Cálculo Diferencial e Integral para 30 professores de diversas Instituições de Educação Superior na Região Sul do Brasil, com duração de uma semana, enxerga então a possibilidade de inserir a proposta de Barreto. Dessa forma, durante o curso de Cálculo Diferencial e Integral, em uma conversa informal com os alunos, Rodney sugere que os participantes se reúnam por 2 horas e busquem mostrar um problema que abranja o conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral. Transcorrido o prazo, foi observado por Rodney que a maioria dos problemas apresentados pelos alunos, era extremamente semelhante aos problemas contidos no livro. Perante essa situação, Bassanezi propôs o uso da Modelagem Matemática na resolução de problemas de biologia aplicados ao Cálculo diferencial e integral, biomatemática.

Bassanezi atuou como coordenador em um curso de pós-graduação em 1982, lecionando para professores do IMECC-UNICAMP. Nesse, Bassanezi sugeriu uma alteração

no programa do curso, incluindo que fossem feitas visitas às empresas da cidade, proporcionando que os alunos tivessem contato com a realidade, ou seja, enxergassem uma aplicação da Matemática no cotidiano dos problemas enfrentados pelas empresas, e conseqüentemente, deixando os alunos instigados e motivados a estudar a Matemática. Dessa maneira, Bassanezi acabou promovendo o primeiro Curso de pós-graduação em Modelagem Matemática, estreando a ocorrência de vários outros cursos de Modelagem, promovidos posteriormente também sobre sua coordenação, em diversas instituições de Educação Superior.

É possível que a questão - *para que aprender matemática* - advinda de estudantes e a dificuldade de muitos professores em respondê-la a partir de aplicações nas diversas áreas do conhecimento tenham contribuído para Bassanezi defender a modelagem como estratégia de ensino de matemática. Sua proposta nos cursos que ministrou para professores era levar os estudantes a se inteirarem das atividades de uma região à qual pertenciam, e, a partir desse contato com as questões da realidade, levantar problemas de interesse para serem investigados. O conteúdo matemático era apresentado quando requerido pelos modelos que estavam sendo elaborados. Proposta que também conquistou muitos adeptos. (Biembengut, 2009, p.12)

As pesquisas e contribuições alcançadas por esses dois na área de Modelagem Matemática produziram significativo impulso na Modelagem Matemática na Educação brasileira. Ao mesmo tempo em que obtinham sucesso em suas análises e pesquisas com a Modelagem, eles também instigavam muitos professores nesse âmbito, induzindo eles a lançarem novas atividades e até mesmo pesquisas.

“Toda atividade, todo ato de comunicação, toda relação humana implica um aprendizado”[...] “quando valorizamos o outro de acordo com o leque variado de seus saberes, permitimos que se identifique de um modo novo e positivo, contribuimos para mobilizá-lo [...] (LÉVY, 1998, p. 29 apud Biembengut, 2009, p.12).

É importante acrescentar que Bassanezi e Barreto, atuaram apenas na graduação e pós-graduação. Ao mesmo tempo, que tinham ótimas ideias sobre a Educação Básica e pontos educacionais de regiões periféricas, porém não tendo essa vivência.

Seguindo a série de pesquisas sobre Modelagem Matemática, surgem nomes importantes como Jonei Cerqueira Barbosa, responsável pela publicação de diversos artigos na área de Modelagem Matemática.

Segundo Barbosa (2003), questionamentos são abordados sobre atividades de Modelagem Matemática nos primeiros anos de escolarização. Em que é adotada uma pesquisa

sócio-crítica, trazendo como foco principal a reflexão sobre a análise da natureza e o papel dos modelos matemáticos na sociedade.

Portanto, através de relatos de alguns autores importantes na área de Modelagem Matemática, citados acima, é plausível termos uma breve análise histórica de como se deu o rumo da modelagem Matemática voltada para a educação matemática no Brasil.

3- MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE TEÓRICO

Em Barbosa (2001), são apresentadas várias citações e definições de diversos autores cujos ideais se relacionam com o tema Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico. Como iniciação, o autor expõe a argumentação de vários autores sobre a utilização da Modelagem Matemática para o ensino de Matemática como alternativa ao chamado “método tradicional”. Sua introdução segue através de explicações sobre noções de Modelagem, conceitos, ligações e algumas de suas aplicações. Em sua primeira descrição, o autor afirma que no Brasil o conceito de Modelagem está ligado à noção de *trabalho de projeto*, ou seja, um projeto a ser pensado, conforme interesses, desenvolvido e se possível, resolvido com uso da Matemática por um grupo de alunos juntamente com seu professor de Matemática. Contudo, essas situações problemáticas não estão presas à Matemática e sim, segundo exemplos relatados, às diversas áreas do conhecimento.

Considerando o fato de que a Modelagem pode ser aplicada a diversos ramos, concordo com a afirmação de que os assuntos selecionados pelos alunos provêm, principalmente, de seu contexto sociocultural; todavia, algumas vezes são previamente propostos pelo docente. Conforme reportagem publicada na revista “Nova Escola”, **A Matemática na Escola: Aqui e Agora**, segundo Delia Lerner (1995) apud VICHESSE (2008), é argumentado como as situações cotidianas facilitam o aprendizado e acarretam no estudante um senso crítico em relação ao uso da Matemática no âmbito extraescolar consequentemente fazendo com que as crianças sintam-se mais motivadas a se interessar pela disciplina. A aprendizagem Matemática faz-se mais simples quando o ambiente em que os alunos convivem é apresentado no ensino da mesma, “provocando” uma vontade maior de aprender. No escrito, caracterizado por Barbosa (2001) como sendo um ensaio teórico, são relatadas experiências e trabalhos vividos por outros autores e em um segundo momento é apresentada, caracterizada e justificada mais profundamente esta representação de Modelagem.

Para Barbosa (2001) a Modelagem pode ser definida conforme a necessidade de sua aplicação e pode ser dividida em duas visões gerais (correntes) segundo Kaiser-Messmer (1991): *a pragmática e a científica*. A primeira argumenta quanto à não necessidade e eliminação de estudos que não sejam aplicáveis em áreas distintas da Matemática, ou seja, a aprendizagem somente em torno de conteúdos úteis à sociedade e ao cotidiano. Discordo veemente desta

corrente, pois tudo o que se aprende tem alguma utilidade, ainda que não seja usada naquele momento específico, pode ser de fundamental importância em estudos superiores ou alguém já usou para facilitar a vida através da criação de novas tecnologias. A segunda, porém, afirma sobre a importância da Matemática para estudo de Modelagem aplicada a outras áreas do conhecimento. Além disso, há outra divisão acerca da Modelagem, em que não podemos adequar nem a corrente pragmática e nem a científica, segundo Barbosa (2003) teremos a corrente *sócio-crítica*, que vê a Modelagem como oportunidade de explorar papéis que a Matemática desenvolve e vem a suprir o *déficit* do conhecimento reflexivo, não tão focado pelas correntes descritas anteriormente.

O conhecimento reflexivo é considerado um tipo de conhecimento que pode estar relacionado com a Modelagem se referindo à natureza dos modelos e os critérios usados em sua construção, aplicação e avaliação.

Abaixo segue uma ilustração, entre cada perspectiva teórica da Modelagem e o relativo tipo de informação enfatizado.

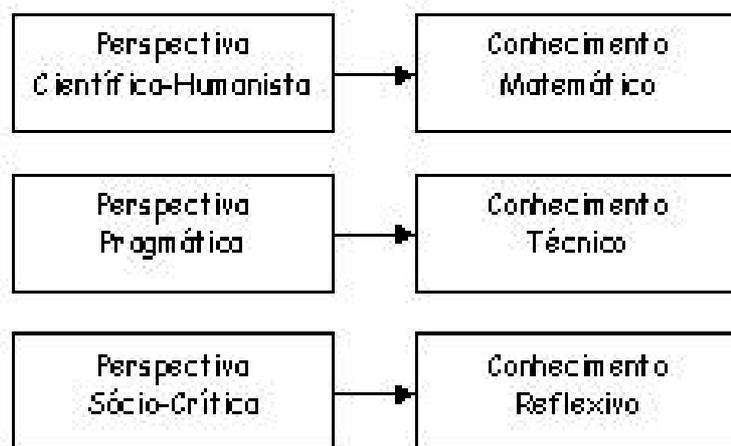


Figura 1 - Analogia entre a Perspectiva Teórica e o referente tipo de conhecimento, segundo Barbosa (2003).

Sobre algumas idéias explicitadas pelo autor pode-se concluir que Modelagem serve como uma maneira de envolver o aluno na descoberta de conhecimentos relacionados aos estudos por ele efetivados, e “oportunidade de explorar os papéis que a Matemática desenvolve na sociedade contemporânea” (Barbosa, 2001). Ele afirma que “nem Matemática nem Modelagem são *fins*, porém *meios* para questionar a realidade vivida” (Barbosa, 2001).

Em sua citação sobre os ambientes de trabalho e aprendizagem, o autor descreve tipos de ambientes que trazem oportunidade de o aluno pesquisar e indagar sobre o assunto que está a modelar. Concomitante com a idéia do autor de que “a investigação é o caminho pelo qual a indagação se faz” (Barbosa, 2001), é partindo da busca de informações que o problema a ser desenvolvido se concretizará. Através disto é feita a seleção, organização e manipulação do

que foi coletado. O ambiente deve ser visto e concebido como um “convite”, segundo as concepções de Skovsmose (2000), em que o aluno se envolve se seus interesses estão envolvidos.

Modelagem pode ser vista como um ambiente de aprendizagem², ou seja, um espaço com condições propiciadas aos alunos para a realização de atividades, onde os alunos são convidados a investigar, por meio de Matemática, situações reais procedentes de outras áreas (BARBOSA, 2003). Esse contato com a Modelagem possivelmente desperta nos alunos um senso de autonomia, perpetuando assim um momento de exploração e esclarecimento do conteúdo estudado. Dessa forma, o interesse para trabalhar com a Modelagem pode estar presente durante toda a atividade, sendo o professor incumbido de estimular os alunos a se envolverem na proposta.

Outro debate que é apresentado em Barbosa (2001), diz respeito à inserção da Modelagem Matemática nos currículos escolares e como isso pode ocorrer. Nota-se a partir de conclusões do mesmo, que segundo análises de estudos de Modelagem, não restritas aos brasileiros, esta pode ser dividida em três possíveis casos:

- Caso 1: A apresentação do problema é feita pelo professor e as informações necessárias também; compete então ao aluno somente o processo de resolução do problema.
- Caso 2: O professor apenas leva para a sala o tópico que será estudado, e sendo de responsabilidade dos discentes a coleta de informações necessárias para que a situação-problema seja solucionada.
- Caso 3: O aluno escolhe o tema que quer trabalhar e então fica a cargo de todo o processo de resolução, ou seja, ele cria, investiga e soluciona.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Elaboração da situação- problema	<i>professor</i>	<i>professor</i>	<i>professor/aluno</i>
Simplificação	<i>professor</i>	<i>professor/aluno</i>	<i>professor/aluno</i>
Dados qualitativos e quantitativos	<i>professor</i>	<i>professor/aluno</i>	<i>professor/aluno</i>
Resolução	<i>professor/aluno</i>	<i>professor/aluno</i>	<i>professor/aluno</i>

Figura 2 - O Aluno e o professor nos casos de Modelagem, segundo Barbosa 2001.

² Ambiente de Aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000) refere-se às condições propiciadas aos alunos para a realização de atividades.

Com relação aos três casos citados acima, temos a análise realizada pelo colega Diego Matos de Andrades (2010) que desenvolveu seu trabalho de conclusão de curso, na área de Matemática Licenciatura, estudando o assunto Modelagem Matemática e Esportes. A pesquisa de Andrades (2010) teve por objetivo investigar como o processo de Modelagem Matemática dentro da perspectiva de ensino, aliado à temática dos esportes, pode facilitar a compreensão dos conceitos abordados em aula pelos alunos de Ensino Fundamental, mais precisamente alunos da 7^o série.

A atividade prática do colega se enquadra entre os casos 2 e 3, ou seja, na proposta abordada pelo Diego o trabalho de classe foi dividido em etapas nas quais, os alunos escolheram um esporte, elaboraram uma lista de tópicos ou questões a serem pesquisadas, levantaram dados, organizaram-se de acordo com seus questionamentos, montaram cartazes e realizaram uma apresentação de sua pesquisa para o professor e a turma. Dessa forma, ficou evidente que o professor levou até a turma a questão abordada, ou seja, “esportes”, concretizando aqui o caso 2, e os alunos por sua vez trabalharam de maneira autônoma no assunto, coletando dados e apresentando seu trabalho, e optando pela modalidade esportiva, concretizando assim por sua vez o caso 3.

Já a colega Morgana Scheller (2009), defendeu sua Dissertação de Mestrado analisando uma experiência de Modelagem Matemática entendida como um ambiente de aprendizagem e desenvolvida num projeto de Iniciação Científica. Seu projeto teve duração de 12 meses e teve como cenário a EAFRS³ (Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul), uma escola pública de ensino Técnico da rede Federal de educação, localizada na região do Alto Vale Catarinense, na área agrícola da cidade de Rio do Sul.

Morgana trabalhou com dois grupos distintos de alunos, sendo que uma das atividades práticas trabalhadas pela Morgana se enquadraram no caso 3 em que o professor e o aluno trabalham conjuntamente, ou seja, em que a partir de um tema não matemático escolhido pelos alunos, presente na área de zootécnica, sendo os alunos responsáveis pela coleta de informações, formulação do problema e resolução. Neste como em todos os outros casos, o professor é apenas um coparticipante e age como mediador do conhecimento no processo de aprendizagem. Na atividade prática pesquisada pela Morgana os estudantes do Ensino Médio do Curso Técnico em Agropecuária da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, manifestaram o interesse pelo tema trabalhado,

³ Será utilizada a denominação EAFRS, para o termo Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul. Atualmente denominada como Instituto Federal Catarinense.

cujos assuntos eram bovino cultura leiteira (lactação das vacas holandesas da EAFRS), sendo a Morgana o suporte matemático conforme os alunos solicitavam seu auxílio.

Esse trabalho de Modelagem desenvolvido pelo grupo de alunos e pela Morgana objetivava então verificar se as curvas de lactação de seis vacas holandesas da EAFRS obedeciam todas ao padrão pré-estabelecido e se tais curvas poderiam ser descritas por um modelo matemático. Esse modelo seria utilizado para determinar o pico de lactação (maior produção de leite num ciclo) e período em que ele ocorreria, bem como indicar o valor da lactação do animal em um determinado período. Tratando-se de um tema ligado à área técnica que faz parte do curso, sendo também um problema que inquietava os alunos, o que consequentemente deixaria a turma motivada a trabalhar o assunto abordado.

O segundo grupo de alunos da mesma escola trabalhou modelagem num cenário de sistema de criação de frangos de corte, no período de 2007 a 2008. A sistemática utilizada nessa atividade foi a mesma da atividade anterior, ou seja, início com o modo que se deu a escolha do tema e da situação problema, coleta dos dados, obtenção e validação dos modelos, permeadas de considerações que justificam escolhas ou falas dos alunos e da professora.

Na EAFRS, há dois tipos de alojamento para frangos de corte: um lote com sistema automático de criação (pequena interferência humana para manejo e alimentação) e outro lote com sistema semiautomático (maior presença humana causando estresse nos frangos). O objetivo do trabalho do segundo grupo procurou identificar qual dos sistemas de criação (automático ou semiautomático) tem melhores resultados na EAFRS, e se os lotes acompanhados poderiam, através de modelos matemáticos, terem sido retirados antes da data estipulada para o abate. Essa investigação aconteceu com um estudo bibliográfico a respeito do tema paralelo ao acompanhamento dos dois lotes de frango de corte no Zoo I⁴. Nas aulas de pesquisa e iniciação científica os alunos faziam as leituras, estudavam sobre o tema e registravam as informações necessárias para a busca de resposta para o problema e no período em que cuidavam do setor (extraclasse), acompanhavam o desenvolvimento do lote e registravam dados relativos à evolução do peso médio dos animais, índice de mortalidade e quantidade de ração consumida pelo lote, a fim de determinar os índices zootécnicos de cada lote para analisar o desempenho dos animais.

Dessa forma, ao final das duas atividades de Modelagem, Scheller (2009) conclui que a Modelagem Matemática utilizada por ela não foi empregada como estratégia

⁴ Zoo I representa um setor pedagógico da EAFRS destinado à criação de animais de pequeno porte- Aves.

de ensino, mas sim como um ambiente em que, o professor e os alunos aceitaram o convite e investigaram um tema não matemático. Trabalhar com Modelagem nos projetos de Iniciação Científica, nos cenários para investigação, caracterizou uma modificação no modo de conduzir o ensino em sala de aula quanto ao compartilhamento de tarefas. Tratou-se de um desafio, pois qualquer cenário para a Investigação coloca desafios para o professor, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem. Nessa prática, a autora percebeu que trabalhar com ambiente de aprendizagem oportunizou discussões e reflexões em sala de aula através da investigação acarretando mudanças na educação matemática.

As atividades desenvolvidas nos cenários possibilitaram aos alunos uma nova atribuição de sentidos para a Matemática, qualificando o processo de aprendizagem, melhorando a relação “professor x aluno” e modificando a visão da real função do professor e aluno em sala de aula. Potencializaram então a reflexão sobre a Matemática e o seu papel social no contexto em que está inserida.

O trabalho com Modelagem na sala de aula, num primeiro momento lhe pareceu difícil, pois os alunos não estavam acostumados a realizar averiguações, refletir sobre os dados coletados, tomar decisões e nem a fazer questionamentos sobre um tema. Num segundo momento, o processo passou a ter características de cenários para a investigação, quando deu início a indagar mais sobre o tema, organizar dados coletados, selecionar estratégias, comprovar ideias através da manipulação de informações, anotar as conclusões oriundas através das discussões e reflexões. Da metade do processo em diante, os alunos já se questionavam sobre outros fatos que eram desconhecidos até então, concretizando assim a validação dos modelos. No entanto, esta dificuldade, teve menos ênfase no segundo grupo.

Nessa pesquisa com Modelagem, os espaços que foram oportunizados para a discussão e estudos do tema e sua relação com a Matemática fizeram com que se tornasse real a analogia de um tema da realidade e a Matemática. Foi possível e eficaz a exploração dessa ciência exata na escola, levando-se em consideração o contexto social no qual estavam inseridos os alunos.

A autora por fim, constata que além de possibilitar um trabalho interdisciplinar, a Modelagem contribuiu para que a Matemática utilizada nos estudos pudesse ser enxergada como um processo em construção em oposição à ideia de corpo estruturado e pronto. Foi possível perceber a ligação entre vários conteúdos, possibilitando a retomada de conceitos já trabalhados em aula, imprimindo desse modo, um caráter espiral ao currículo.

4- O “CONVITE INICIAL” PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem surge não apenas como uma estratégia para a melhoria do ensino e aprendizagem, mas também como parte de uma possibilidade para contribuir na formação de cidadãos que possam intervir na sociedade que cada dia se apresenta mais dominada pela Matemática, através do crescente desenvolvimento técnico e científico. Skovsmose (2007) apud Oliveira et. al., (2007).

O convite é simbolizado pelo “O que acontece se...?” do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. [...] A aceitação do convite depende de sua natureza, [...], depende do professor, (um convite pode ser feito de muitas maneiras e para alguns alunos um convite do professor pode soar como um comando), e depende certamente dos alunos (no momento, eles podem ter outras prioridades). O que pode servir perfeitamente como um cenário para a investigação a um grupo de alunos numa situação particular pode não representar para outro grupo de alunos (Skovsmose, 2000, p.73).

A Modelagem pode ser vista muitas vezes como um ambiente de aprendizagem, que tem por foco atrair os alunos, ou seja, convidá-los a averiguar, e pesquisar através da Matemática, situações precedentes de outras áreas, que despertem o interesse e a motivação dos alunos, muitas vezes as situações investigadas podem estar envolvidas no contexto social e cultural dos alunos.

Doer (2007) apud Oliveira et. al., (2007), argumenta algumas questões pedagógicas para o educador com relação às atividades de Modelagem, expondo que o professor constrói conhecimento pedagógico para si. Em meio a esses conhecimentos alocados, está o fato de que o educador precisa saber lidar com as ideias reveladas pelo aluno, tentando vincular elas com a Matemática. Esse fator poderá incitar o aprendiz a aprender mais sobre o problema exposto, e conseqüentemente passar a se interessar pela Matemática.

Depois que é abordado o assunto a ser trabalhado, seja por intervenção do professor ou por interesse da turma, o convite estará presente durante toda a atividade, cabendo ao professor estimular os alunos a se envolverem na atividade proposta, ou seja, na medida em que caracteriza como uma atividade a qual requer dos alunos uma participação ativa cabe ao professor a responsabilidade de integrá-los de forma que estes se sintam convidados consecutivamente a participarem da atividade.

O professor ao desenvolver uma atividade de Modelagem em sala de aula pode conduzi-la de diferentes maneiras quanto a sua atuação e a dos alunos, adequando-se em cada um dos casos, já vistos anteriormente.

5- CARACTERIZAÇÕES DAS TURMAS

Nesse capítulo, farei à distinção de ambas as turmas trabalhadas, relatando também tanto a minha expectativa em relação ao projeto, como também as expectativas das turmas sobre a atividade desenvolvida.

Começarei pelo local. O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental Aurélio Reis, situada no bairro Jardim Floresta na cidade de Porto Alegre.

Grande parte dos alunos que estudam nessa escola são moradores da Vila Dique, situada próximo a Avenida Sertório. Devido à mudança da Vila Dique para outra zona distante do bairro Jardim Floresta, esse ano houve na escola uma grande evasão de alunos. Por esse motivo, ambas as turmas trabalhadas possuem um número reduzido de estudantes.

Dessa forma, cabe ressaltar que o convite feito para que as turmas participassem do projeto foi estendido a todos os alunos, e devido ao fato do projeto ter ocorrido em horário de aula letiva, felizmente todos eles participaram de nosso projeto, alguns com muitas expectativas, e outros apenas felizes por nesse momento não terem aula de Matemática tradicional e sim uma atividade diferente envolvendo Matemática.

O projeto foi aplicado com a turma de 7^a e a turma de 8^a séries.

Contei com a participação de dezessete alunos no projeto; são poucos alunos se levarmos em conta que são duas turmas, porém a meu ver isso foi um ponto positivo, pois com o número reduzido de participantes pude direcionar maior atenção individualmente, como também acompanhar de maneira mais intensa suas dúvidas e colocações pertinentes sobre o conteúdo exposto. Outro fator relevante foi que com turmas menores, o foco no conteúdo se manteve, ficando menos frequentes as interrupções nas aulas por motivo de bagunças ou brincadeiras entre os alunos.

O projeto foi aplicado durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática II. As atividades contidas nesse projeto foram elaboradas por mim e por uma colega de aula.

Escolhi o tema “*Você é o que você come*”, já visualizado anteriormente no site do COMMa⁵, essa proposta me pareceu muito interessante, pois vejo que muitas crianças hoje em dia comem sem o mínimo de informação nutricional ou calórica sobre os alimentos

⁵ O COMMa (Colaboração Online em Modelagem Matemática) é um ambiente virtual colaborativo criado e mantido pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GMMM) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) com o propósito de compartilhar experiências de modelagem matemática realizadas em sala de aula. Possui endereço eletrônico <http://argo.uefs.br/comma/index.jsp>.

ingeridos, então aproveitei o tema que provavelmente poderia despertar a atenção de muitos alunos e relacionei com a Matemática.

Acho necessário também colocar que a escola Aurélio Reis foi selecionada para participar do Projeto Nova Era Digital. Esse é um projeto do Governo Estadual, no qual a escola receberá até o final de 2012 cerca de 250 computadores e também lousas digitais. Os computadores são *netbooks*, contendo diversos *softwares* de várias disciplinas, dentre elas a Matemática. Até o presente momento, a escola já recebeu 35 *netbooks* e dois quadros digitais. Eles são mais ou menos a metade de um tamanho de quadro negro tradicional, e nesses é possível trabalhar diversos programas com os alunos, e possibilitar que eles acompanhem cada passo que o professor faz no ambiente virtual, facilitando o aprendizado e a comunicação entre o aluno e o professor.

Dessa forma, optei por trabalhar na escola Aurélio Reis, aproveitando esse momento da escola e todo o entusiasmo dos alunos. Portanto, nessa atividade, praticamente todas as aulas, foram trabalhadas em computadores. O programa da Microsoft Office Excel foi utilizado pelos alunos durante os quatro primeiros encontros. Nesse programa, foi trabalhada a confecção de tabelas e gráficos. No quinto e último encontro trabalhei com vídeos do site *Youtube*⁶.

Com relação ao comportamento dos alunos, falarei primeiramente na turma de 7ª série. Nela observei, com relação aos alunos, um comportamento mais agitado e muita dificuldade de concentração durante as atividades do início ao final da aula. Estão matriculados nessa turma 10 alunos; e durante o projeto contei com a participação basicamente de oito alunos, levando em consideração sempre um índice de ausência de dois alunos, porém, nem sempre eram os mesmos alunos faltantes.

Na turma de 7ª série, na maioria dos encontros, a atividade ocorreu de forma mais turbulenta. Os alunos não conseguiam manter a concentração e o foco na atividade proposta por muito tempo, se dispersando com muita frequência em meio a conversas e/ou brincadeiras durante os momentos de explicação.

A faixa etária dos alunos da turma de 7ª série alterna entre 13 a 16 anos. Apesar de estarem na 7ª série, eles possuem idade mais avançada e um grau de maturidade em sala de aula bem inferior, aos colegas de escola da 8ª série da mesma escola.

⁶ *YouTube* é um site que permite que seus usuários carreguem e compartilhem vídeos em formato digital. Seu endereço eletrônico é: <http://www.youtube.com/>.

Portanto, em alguns momentos com a turma da 7^a, precisei conversar um pouco com os alunos, solicitando varias vezes durante o mesmo encontro mais concentração e menos conversa por parte da turma.

Já para com a turma de 8^a série, as atividades do projeto se sucederam de forma mais tranqüila. Nessa turma estão matriculados sete alunos, mas durante o projeto contei também com a participação basicamente de cinco alunos, levando em consideração sempre um índice de ausência de dois alunos. No entanto, também como posto anteriormente nem sempre eram os mesmos alunos faltantes.

A faixa etária dos alunos da turma de 8^a série alterna entre 13 a 15 anos. Foi visível que esses alunos possuíam maior poder de concentração e comprometimento com as atividades se comparados aos colegas de 7^a série citados.

Durante o decorrer do trabalho optei, por uma questão de ética, não colocar os nomes dos alunos. Dessa forma, quando necessário citar algum comentário ou colocação pertinentes aos alunos, usarei a determinação aluno 1, aluno 2, e assim por diante, de acordo com o número de chamada de cada aluno.

Acompanhando ambas as turmas durante os cinco encontros que duraram o projeto, anseio que os alunos por meio de suas pesquisas durante cada atividade proposta, busquem realmente acrescentar um diferencial mudando sua perspectiva sobre os alimentos ingeridos, optando pelos nutrientes dos alimentos, ao invés de olhar apenas o sabor.

Segundo Borba (2004), podemos classificar esse feito com o nome de Pesquisas Colaborativas, ou seja, as duas turmas que participaram do projeto mesmo sendo em horário letivo, sentiram-se instigadas a continuar frequentando cada encontro, expondo suas opiniões e contribuindo na construção de gráficos e tabelas conforme o planejamento de cada aula. Essas manifestações dos alunos foram espontâneas sem necessitar que os alunos se sentissem coagidos a expor suas opiniões ou forçados a trabalhar nos assuntos propostos.

[...] um grupo autenticamente colaborativo é constituído por pessoas voluntárias, no sentido de que participam do grupo espontaneamente, por vontade própria, sem serem coagidas ou cooptadas por alguém a participar. As relações no grupo tendem a ser espontâneas quando partem dos próprios professores, enquanto grupo social, e evoluem a partir da própria comunidade, *não sendo*, portanto, *reguladas externamente*, embora possam ser apoiadas administrativamente ou mediadas/assessoradas por agentes externos. (Fiorentini, 2004, p. 53 apud Borba, 2004, p.4).

Estar em contato com os alunos, escutando suas ideias e comentários me fez perceber que trabalhar Modelagem Matemática com as turmas de 7^a e 8^a séries, foi em alguns momentos compensador. No decorrer das dinâmicas sugeridas, compreendi que muitos alunos

estavam realmente preocupados em solucionar os desafios propostos nos diversos momentos da aula. “*Devemos entender, não somente como analisar ou desenvolver um experimento de ensino, mas também suas limitações e as possibilidades*”. (Borba, 2004, p.10). Assim, reconheço que para alguns a proposta de trabalhar com tabelas, e contagem de calorias pode não ser nada atraente e motivador, isso dependerá também do meio que o aluno vive, e prioridades que ele coloca em sua vida.

De acordo com ANDREWS e MCLONE (1976) apud BEAN (2001), p.51, devido ao baixo rendimento e desinteresse dos alunos em relação à Matemática escolar, se faz necessário mudar a proposta metodológica da abordagem dos conteúdos matemáticos para os alunos. Assim busquei mostrar aos estudantes uma forma diferenciada de trabalhar gráficos e montagem de tabelas, sem necessitar utilizar livros e/ou exercícios repetitivos onde apenas os alunos olhariam para os dados expostos sem ao menos entender de onde saíram os números mostrados.

A aplicação de Modelagem Matemática dentro de sala de aula ocasiona ao professor a necessidade de tentar aproximar o assunto estudado com os interesses dos alunos e também dos aspectos da vida fora do ambiente escolar.

6- RELATOS E REFLEXÕES

6.1 Apresentação da Professora e do Projeto

1ª Aula

Dia 02/06/2011 (QUINTA-FEIRA).

Turma da 7ª série do Ensino Fundamental. (3 períodos)

Turma da 8ª série do Ensino Fundamental. (2 períodos)

Nessa primeira aula, foi feita a apresentação da professora e do trabalho que seria realizado com a turma.

Expliquei que o projeto tratava-se de um trabalho envolvendo Modelagem Matemática, e nesse momento aproveitei para dar um breve resumo de como funciona uma atividade de Modelagem Matemática. Aproveitei também para enfatizar os objetivos e como seria a metodologia do projeto a ser realizado.

Como atividade inicial foi demandada que os alunos anotassem o mais detalhadamente possível os alimentos ingeridos (e as respectivas quantidades) durante todo o decorrer do dia seguinte. Considerando que os encontros com os alunos seriam sempre às terças-feiras e quintas-feiras, então na quarta-feira eles poderiam anotar todos os alimentos ingeridos e na quinta-feira daríamos início às construções das tabelas.

Observei que nesse primeiro contato, os alunos de ambas as turmas estavam bastante motivados em trabalhar na atividade proposta. As aulas seriam sempre realizadas no laboratório de informática da escola. Acreditei que nesse ambiente diferente da sala de Matemática, eles poderiam ficar mais instigados e animados na realização da atividade.

Essa primeira aula foi importante para eu poder conhecer e conversar com os alunos, tendo uma base das suas expectativas, interesse entre outras curiosidades que possuíssem sobre o trabalho que seria realizado.

Muitos alunos informaram que não gostavam de Matemática, pois segundo eles essa disciplina era chata e muito difícil. Explanaram que precisariam estudar diversos assuntos de Matemática os quais não abrangia aplicabilidade no cotidiano deles, ou seja, “*pra que serve isso*” foi uma das colocações utilizadas pelos alunos.

Nesse momento busquei aplicar essa frase, e dizer aos alunos que o trabalho de Modelagem Matemática, irá servir para mostrar-lhes a relação que essa disciplina pode ter

com os alimentos e as calorias que nosso corpo ingere. Tendo assim, matematicamente uma explicação de porque fazer regime significa eliminar de nossa alimentação, ingredientes extremamente calóricos. E nesse momento aproveitei para lembrar aos alunos, que é de extrema importância que eles não se esquecessem de trazer anotados todos os alimentos que seriam ingeridos na quarta-feira.

Os estudantes mostraram interesse e curiosidade para saber como pode a Matemática ter a ver com a alimentação deles. Permanecendo assim essa expectativa plantada para o próximo encontro.

Nos vinte minutos finais da aula, consenti o uso do computador e da internet para acesso liberado, pois havia acordado que quando houvesse participação e atenção durante as aulas, como bônus eles teriam direito ao acesso da internet.

Ao findar da aula, fiquei bastante satisfeita com o início do trabalho, com a turma em geral, e com os comentários pertinentes lançados pela turma.

Nesse primeiro encontro, sucedeu o Convite Inicial, em que procurei instigar a curiosidade e o interesse dos alunos, para trabalhar a Matemática.

“Modelagem pode ser vista como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações procedentes de outras áreas.” (Barbosa, 2003, p. 240).

Sendo assim, depois de iniciado o Convite, esse poderá estar presente em todos nossos encontros durante o projeto, cabendo a mim, a incumbência de manter ele sempre presente para os alunos. Compete aos alunos a responsabilidade da coleta dos dados qualitativos e quantitativos conforme o transcorrer do projeto.

Segundo vimos anteriormente em Barbosa (2001), a possibilidade para desenvolver a Modelagem no ambiente escolar, está dividida em três casos. A forma como estou trabalhando com os alunos pode ser associada ao segundo caso, ou seja, os alunos ficam mais responsabilizados pela atividade, assim o professor mostra a situação-problema, sendo encargo dos discentes a coleta de informações necessárias para que a situação-problema seja solucionada, como também ficando a eles o desafio de solucionar os exercícios futuramente propostos.

Chapman (2007) focou nas estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor para facilitar a incorporação de modelagem na sala de aula. As estratégias tomadas pelos professores do estudo foram à aprendizagem sobre resolução de problemas e a integração de problemas abertos à disciplina. Estas estratégias ajudaram os professores quando da abordagem de situações não rotineiras e voltadas para a Modelagem e Aplicações em suas salas, pois os alunos se sentiram convidados em realizar as atividades propostas. Portanto, a realização de atividades de Modelagem

na prática do professor demanda ações e estratégias a serem tomadas para a condução deste ambiente. (*Barbosa, 2003, p. 241*)

Minha inspiração para a elaboração desse projeto partiu de uma atividade anteriormente visualizada no ambiente virtual COMMa. Nele, a proposta de trabalho foi aplicada pela Prof.^a Sofia Marinho⁷, tendo a duração de dois encontros. O projeto aplicado por mim perdurou cinco encontros, pois busquei aprofundar mais detalhadamente outros conteúdos matemáticos.

Sobre as tarefas sugeridas, notei que a Prof.^a Sofia propôs que os alunos se reunissem em grupos para a realização dos trabalhos. Porém ela informou que a atividade seria individual e cada aluno deveria anotar individualmente seus hábitos alimentares do dia anterior. Em ambas as turmas que trabalhei também os alunos fizeram a atividade de forma individual, e não consenti que os alunos se agrupassem. Acredito que dependendo do desafio indicado, quando alunos trabalham em grupos possuem maior dificuldade de concentração, e conforme os relatos que havia lido da Prof.^a Sofia, achei mais coerente que minha atividade fosse totalmente individual.

A agitação dos alunos, as conversas paralelas e o burburinho nos grupos, às vezes, incomodaram o andamento das aulas, mas, consegui contornar a situação chamando-os atenção, para que mantivessem um tom de voz moderado, de modo que um grupo não atrapalhasse os demais. (Marinho, 2011, site <http://argo.uefs.br/comma/task.do?op=view&id=3#>).

Quanto ao Convite, minha abordagem para com os alunos foi bastante similar a da Prof.^a Sofia. Visto que, assim como ela, tentei conscientizar os discentes da importância de uma alimentação saudável, e da ingestão calórica que eles realizam quando consomem determinado alimento. Estive atenta aos comentários dos alunos objetivando saber o conhecimento deles sobre o controle calórico dos alimentos e procurando descobrir o quanto foi instigante para a turma a atividade enunciada.

⁷Utilizarei apenas o nome Prof.^a Sofia, para me referir a Professora Sofia Marinho, a fim de evitar repetições.

6.2 Montagem das Tabelas e Cálculo de Porcentagem

2ª Aula

Dia 07/06/2011 (TERÇA-FEIRA).

Turma da 7ª série do Ensino Fundamental. (3 períodos)

Turma da 8ª série do Ensino Fundamental. (2 períodos)

Iniciei o projeto solicitando que os discentes expusessem seus registros alimentares feitos um dia antes dessa aula, conforme havia solicitado em nosso primeiro encontro, ou seja, demandei para ambas as turmas que elas deveriam anotar em um papel todos os alimentos ingeridos durante o decorrer do dia.

Dessa forma, os alunos foram mostrando suas anotações. Então, apresentei as devidas explicações sobre o projeto, dando assim início a atividade e já solicitando aos alunos que ligassem e conectassem os computadores.

Apresentei uma breve explicação de como funcionava a ferramenta Excel⁸, apontando o ícone de tabelas, e pedindo que eles colocassem suas anotações listando em forma de tabelas cada alimento ingerido. Também entreguei aos alunos uma tabela com os valores calóricos de diversos alimentos, por meio dela, eles teriam como calcular as calorias dos alimentos ingeridos. Esta tabela encontra-se em anexo.

Portanto na tabela construída, constaria numa coluna cada alimento ingerido e ao lado o número de porções e também o cálculo das calorias adquiridas em cada alimento. Conforme segue na tabela de número 1 a seguir.

Alimentos	Quantidades	calorias
<i>Iogurte</i>	1 copo	90
<i>Massa</i>	1 prato	362
<i>Coca Cola</i>	2 copos	156
<i>Maçã</i>	2 unidades	160
<i>Suco</i>	3 copos	384
<i>Pão</i>	2 fatias	184
<i>Queijo</i>	3 fatias	243
<i>Presunto</i>	1 fatia	85

⁸ Será utilizada a denominação EXCEL, para falarmos do software Microsoft Office Excel que é um programa de planilha eletrônica escrito e produzido pela Microsoft para computadores que utilizam o sistema operacional Microsoft Windows e também computadores Macintosh da Apple.

Alimentos	Quantidades	calorias
<i>Leite</i>	2 copos	270
<i>Nescau</i>	5 colheres	215
<i>Batata frita</i>	30 palitos	822
<i>Hamburguer</i>	1 unidade	248
<i>Coca Cola</i>	2 copos	156
<i>Leite</i>	1 copo	135
<i>Nescau</i>	5 colheres	215
<i>Pão</i>	2 fatias	184
<i>Queijo</i>	1 fatia	81
<i>Requeijão</i>	2 colheres	150
<i>Leite</i>	1 copo	135
TOTAL		4140

Tabela 1 - Confeccionada pelo aluno 3

É importante observarmos, que a tabela acima, foi confeccionada por um aluno da 7ª série, sendo descritos na tabela, os alimentos consumidos no café da manhã, almoço, janta e lanches realizados no intervalo dessas refeições.

Ao final desse primeiro momento, fiquei bastante satisfeita com a participação e empenho dos alunos, pois nesse houve em ambas as turmas comprometimento e concretização da atividade, ficando claro que os estudantes estavam preocupados com os dados, detalhes e com a forma adequada de escrever em cada célula do programa.

Logo que os alunos iniciaram a digitação dos seus dados, várias indagações pertinentes foram surgindo.

O aluno 1 disse – *“Cara, comi 10 bolachas recheadas, e ingeri 780 calorias, bah!!!”*

O aluno 2 disse – *“Oh meu, olha quantas calorias tem uma coxinha de galinha!”*

A aluno 5 disse – *“Ta louco, 10 bolachas recheadas tem quase as mesmas calorias que uma porção de batata frita...”*

Nesse momento, ficou evidente que os alunos não possuíam conhecimento algum sobre a quantidade calórica que ingeriam em seu dia a dia, ficando agora essa informação bem definida para a turma.

Após a montagem das tabelas, os alimentos anotados pelos alunos foram separados em oito grupos distintos, conforme a tabela de número 2 retirada do site do ambiente virtual COMMa, segue em anexo a tabela 2. De acordo com a tabela 2, os alunos classificariam os alimentos ingeridos e construíram a tabela de número 3, confeccionada por uma aluna da 8ª série, que contém a classificação por grupos.

GRUPO DE ALIMENTOS	CALORIAS PROPOSTAS POR PORÇÃO	Nº DE PORÇÕES DIÁRIAS
Grupo 1: Cereais, pães, raízes e tubérculos	150	8
Grupo 2: Hortaliças	15	3
Grupo 3: Frutas e sucos de frutas	70	3
Grupo 4: Leites, queijos e iogurtes	120	3
Grupo 5: Carnes e Ovos	130	2
Grupo 6: Leguminosas	55	1
Grupo 7: Óleos e gorduras	120	2
Grupo 8: Açúcares, balas, chocolates, salgadinhos	80	2
Somas das colunas	2500	

Tabela 2 - Retirada do site <http://argo.uefs.br/comma/task.do?op=view&id=3>, acessado dia 02 de junho de 2011

Colocar coluna total de calorias do lado.	
Grupo 1:	porções: 2 calorias: 357
Grupo 2:	porções: 1 calorias: 06
Grupo 3:	porções: 1 calorias: 128
Grupo 5:	porções: 2 calorias: 333
Grupo 7:	porções: 1 porção : 107

Tabela 3 - Confeccionada pelo aluno 7 da oitava série.

O próximo assunto a ser trabalhado, foi o de porcentagem, solicitamos aos alunos que prestassem atenção, em quais momentos os cálculos de porcentagem aparecem no cotidiano deles, exemplificando para a turma, o que ocorria quando um item aparecia com 10% de desconto.

Ou seja, nesse segundo momento foi mostrado o conteúdo de porcentagem, priorizando o uso do programa Excel, e relacionando as tabelas confeccionadas anteriormente para calcular a porcentagem sobre os dados constantes nelas.

Os alunos utilizaram os *netbooks* da escola, e verificou-se que ambas as turmas estavam bem motivadas para trabalhar e curiosos para saber como seriam os cálculos no computador.

Primeiramente foi mostrado aos alunos um vídeo do *youtube* localizado no site <http://www.youtube.com/watch?v=9KhtzNLqw1A>, cujo assunto tratado era o de porcentagem, abrangendo as dificuldades das pessoas em geral para calcular percentual sobre

valores e sendo mostrada nesse vídeo uma maneira simples e correta de calcular a porcentagem de quaisquer números.

Dentre os vários exemplos mostrados no vídeo, um pareceu ter sido entendido pela turma, e foi posteriormente comentado, pelos alunos. Nesse vídeo a protagonista caminhava por uma avenida central, perguntando as demais pessoas que transitavam pela rua, se elas saberiam calcular quanto era vinte por cento de cem reais. Nesse momento, alguns alunos acharam engraçada a situação, e permaneceram atentos ao vídeo esperando a resposta dos indivíduos que eram entrevistados.

20% de 100

$$\frac{20}{100} \times 100 = 20$$

Nesse exemplo ficou bem claro para os alunos como se calcula porcentagem, inclusive algumas indagações foram surgindo entre os alunos, tais como

O aluno 4 disse – “*Bah sora, é barbada!*”

O aluno 6 disse – “Bah meu, nem sabia que dava para assistir vídeos com explicações de coisas de Matemática no *youtube*.”



Figura 3- Alunos da turma de oitava série assistindo o vídeo sobre porcentagem.

Solicitei aos alunos que após assistirem o vídeo, calculassem por meio de porcentagem as calorias mostradas nas tabelas anteriores. Conforme eles faziam seus cálculos iam solicitando meu auxílio buscando sanar as dúvidas que surgiam sobre porcentagem e

objetivando confirmar se seu cálculo estava correto. Segue agora a tabela de número 5, que exemplifica melhor essa atividade.

Alimentos	Quantidades	calorias	%
Iogurte	1 copo	90	2,17
Massa	1 prato	362	8,74
Coca Cola	2 copos	156	221,16
Maçã	2 unidades	160	3,86
Suco	3 copos	384	9,28
Pão	2 fatias	184	4,44
Queijo	3 fatias	243	5,87
Presunto	1 fatia	85	2,05
Leite	2 copos	270	6,52
Nescau	5 colheres	215	5,19
Batata frita	30 palitos	822	19,85
Hamburguer	1 unidade	248	5,99
Coca Cola	2 copos	156	3,77
Leite	1 copo	135	3,26
Nescau	5 colheres	215	5,19
Pão	2 fatias	184	4,44
Queijo	1 fatia	81	1,96
Requeijão	2 colheres	150	3,62
Total:		4140	

Tabela 4 - Confeccionada pela aluna 9, da turma da sétima série.

A proposta de montagem de tabelas e cálculos percentuais foi realizada com a turma de sétima e oitava séries. Percebi que além de ensinar a turma a calcular porcentagem, reservamos um tempo da aula para ensinar também o manejo do programa Excel. Pois, muitos dos alunos presentes nessa aula, não possuíam computador e/ou não conheciam o software utilizado.



Figura 4 - Aluna 4, da turma de sétima série, confeccionando sua tabela de alimentos.



Figura 5- Auxiliando os alunos da sétima série na formatação de suas tabelas.

Segundo Oliveira (2007), trabalhar com Matemática usando como parâmetro os acontecimentos diários dos alunos favorece uma participação mais efetiva dos discentes nas aulas, acarretando assim que a relação entre aluno e aluno como também a relação aluno e professor seja mais dialógica.

No instante em que os alunos iniciaram a montagem das tabelas e fizeram suas autoanálises sobre a própria alimentação, percebi que estavam realmente envolvidos no problema proposto, investigando dados e comparando os resultados desses. Ficou bastante evidente para mim esse fato, quando se iniciaram os comentários entre a turma, sobre a quantidade excessiva de calorias que pode haver em determinados alimentos.

A conscientização política tem início quando o estudante, na aula de matemática, aceita se envolver com problemáticas sociais e vai sendo construída com base na sua atuação em investigações, na construção de modelos, nas discussões dentro do

grupo, nas reflexões que expressam o seu amadurecimento, e nos debates com seus pares dentro do grupo, com seus colegas e com a comunidade estudantil. (Jacobini, 2007, p.121 apud Melo, U.S. e Oliveira, M.L.C 2009, p. 209)

Assim, trabalhar Modelagem Matemática com os alunos é certamente muito mais do que facilitar o aprendizado de assuntos de ciência exata, pois ao mesmo tempo em que intentamos que o aluno arrisque investigar determinada situação, elaborando cálculos e até mesmo como na segunda aula de meu projeto, construindo tabelas e realizando contagem de porcentagem, estamos também, nós professores, estrategicamente permitindo que o aluno possa refletir sobre os acontecimentos e situações que estão ocorrendo em seu dia a dia. Analisando assim, como no caso do valor nutricional dos alimentos, o que realmente é benéfico ou maléfico para a sua saúde.

Para desenvolver a argumentação por uma perspectiva sócio-crítica para a Modelagem, começo pelo reconhecimento de que as aplicações da matemática estão amplamente presentes na sociedade e trazem implicações para a vida das pessoas. Seja no mundo do trabalho, nas diversas áreas científicas, nas tarefas cotidianas, etc., a matemática desempenha um papel sutil. (Barbosa, 2003 p. 4)

A Matemática é crítica quando ela pode ser usada de diferentes maneiras, objetivando que os resultados matemáticos encontrados amparem posições na sociedade.

Dessa forma, estamos possibilitando que o aluno esteja ciente das causas e consequências das situações que lhe são propostas durante os espaços de interação⁹ envolvendo a Modelagem.

⁹ Espaços de Interação são os encontros entre os alunos e/ou entre estes e o professor para discutir as atividades propostas (BARBOSA, 2007)

6.3 Construção de Gráficos no Programa Excel

3ª Aula

Dia 09/06/2011 (QUINTA-FEIRA).

Turma da 7ª série do Ensino Fundamental. (2 períodos)

Turma da 8ª série do Ensino Fundamental. (3 períodos)

Neste 3º encontro, os alunos empregaram as tabelas e os cálculos de porcentagem construídos na aula anterior para criar gráficos no programa Excel.

Primeiramente, expus para a turma as utilidades dos gráficos, e os desafiei para que encontrassem gráficos na internet, com a finalidade de que por meio deles iríamos juntos realizar uma interpretação de dados, objetivando que os alunos compreendessem a importância de saber analisar gráficos e também aprimorassem o uso da ferramenta de criação de gráficos do programa Excel. Optamos por usar a ferramenta Excel, pois foi mais instigante para os alunos trabalhar num ambiente virtual, havendo mais motivação e interesse deles.

Depois utilizando o mesmo *software*, foram criados diversos modelos de gráficos, decorados com cores e design variados, conforme as figuras mostradas abaixo.

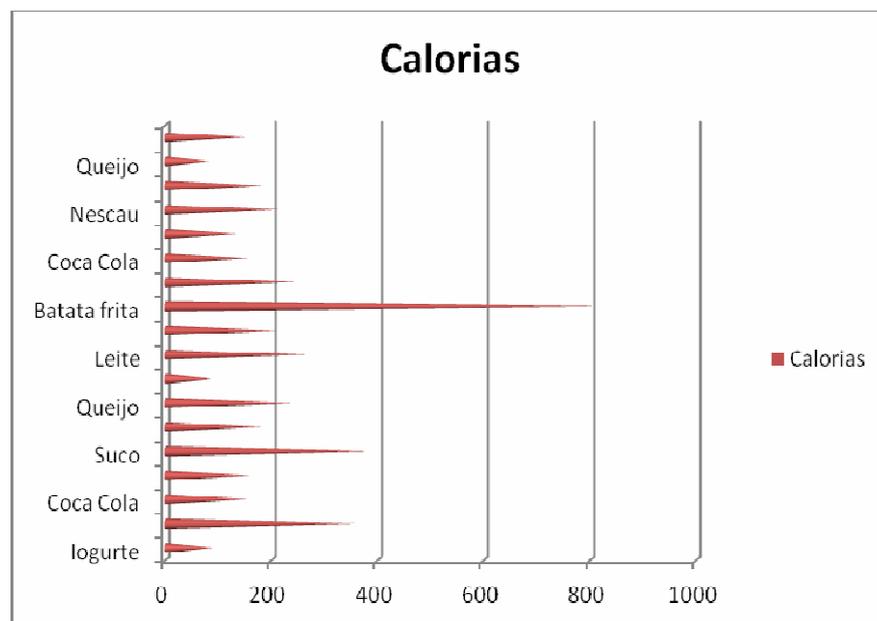


Figura 6 - Confeccionado pelo aluno 3, da sétima série.

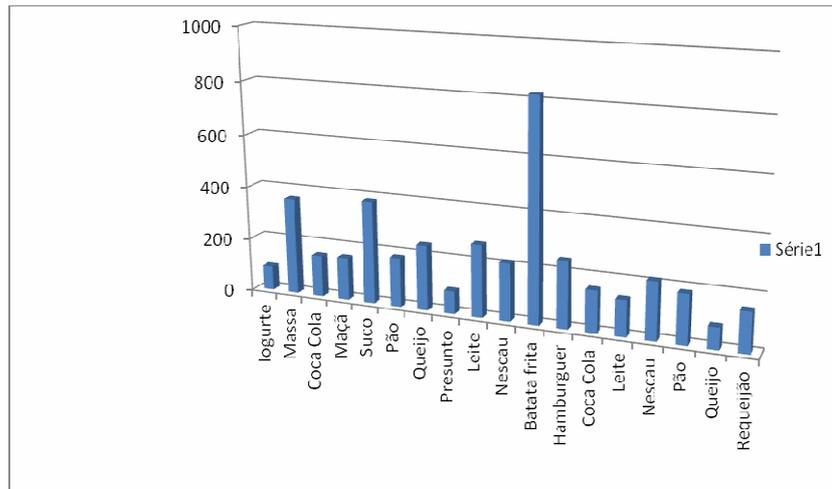


Figura 7 - Confeccionado pelo aluno 8, da sétima série.

Nesses gráficos expostos, busquei analisar com os alunos a porcentagem calórica que eles estavam ingerindo a cerca de cada alimento consumido. Ao fazer essa análise em termos de valores numéricos, também busquei expor para a turma a questão nutricional dos alimentos ingeridos por eles.

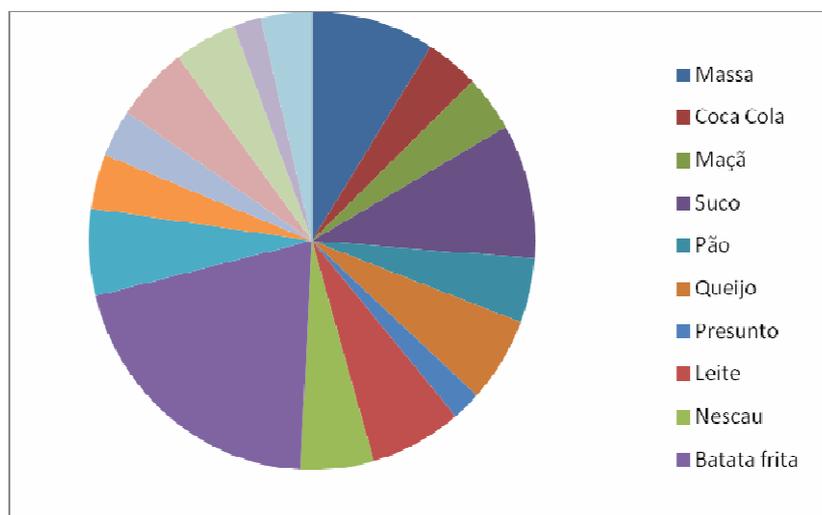


Figura 8 - Confeccionado pelo aluno 4, da oitava série.

Com relação à figura 8, ficou inerente que este aluno possivelmente ainda estivesse com dúvidas sobre a construção de gráficos envolvendo porcentagem. Pois ao escolher uma representação gráfica em forma de pizza, não se preocupou com o percentual dos alimentos, uma vez que ele não está bem definido nesse modelo selecionado. Por conseguinte, analisando o gráfico não temos também como saber o real percentual de cada item. Acredito que o aluno 4, escolheu o gráfico apenas pelo *design* dele, sem ao menos se dar conta do objetivo principal da tarefa, que era mostrar a porcentagem nutricional dos alimentos.

Percebemos nesse momento que ambas as turmas estavam bastante instigadas e compenetradas em realizar a atividade.

Com a turma da sétima série a tarefa funcionou melhor do que o esperado, pois mesmo os alunos tendo muitas dificuldades de concentração e também muitas vezes desânimo para trabalhar nos desafios propostos, os alunos conseguiram trabalhar ativamente na tarefa indicada, mostrando gráficos bem elaborados. Percebemos que houve nessa atividade o comprometimento e interesse dos alunos.

Já a turma da oitava série que possui um grupo de alunos mais maduros e compenetrados, mesmo sendo os alunos da oitava série com idade inferior aos alunos da sétima série. Nessa turma a tarefa funcionou positivamente, havendo comprometimento e interesse dos alunos, como era esperado.

Vários comentários foram feitos pelos alunos de ambas as turmas durante a realização das tarefas, tais como:

O aluno 1 disse - *“Bah sora olha esse gráfico está estranho, como eu faço para mudar a posição das barras”*.

O aluno 3 disse - *“O que significa esse número, em cima da barra? (obs: esse comentário foi realizado quando usamos um gráfico que mostrava valores em percentual)”*.

O aluno 5 disse - *“ Sora, porque meu gráfico ficou tão pequeno ”?*

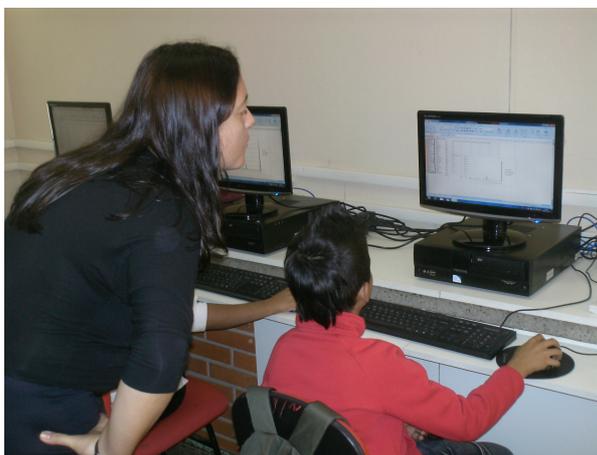


Figura 9- Aluno 5 da turma de sétima série, formatando seu gráfico.

A construção dos gráficos foi realizada no laboratório de informática da escola. Percebi que nessa aula os alunos estavam curiosos e interessados em trabalhar no laboratório. Conclui que o comportamento e a disposição da turma no laboratório de informática permanecem mais acentuados, ou seja, os alunos sentem-se mais instigados a pesquisar e expor suas conclusões e dúvidas.

Skovsmose (2000) apresenta a noção de *ambiente de aprendizagem* para se referir às condições nas quais os alunos são estimulados a desenvolverem determinadas atividades. O termo “ambiente” diz respeito a um lugar ou espaço que cerca, envolve. O ensino tradicional é um ambiente de aprendizagem, pois estimula os alunos a desenvolverem certas atividades; a história da matemática como recurso didático, também; e assim por diante. Modelagem, como entendemos, estimula os alunos a investigarem situações de outras áreas que não a matemática por meio da matemática.

Podemos, agora, falar no ambiente de aprendizagem de Modelagem. Apesar da possibilidade de definir uma outra terminologia para qualificar a Modelagem – como a palavra *método* vindo da Matemática Aplicada - nos termos que se queira, preferimos procurar uma que traduza nosso entendimento sobre esta temática. (Barbosa, 2001, p. 5-6).

Dessa forma, o ambiente de aprendizagem irá depender do aceite da turma em relação ao “convite” para trabalhar com Modelagem e a partir desse momento será constituído o ambiente em que os alunos podem ou não apresentar maior envolvimento e comprometimento com a tarefa sugerida. No caso das turmas de 7^a e 8^a séries, utilizei o laboratório de informática conciliando esse espaço com uma atividade que poderia instigar os alunos. Acredito que essa união do ambiente com uma situação-problema da realidade da turma, enalteceu o convite aos alunos para a atividade, pois eles mostraram maior entusiasmo na proposta e puderam trabalhar em um ambiente diferente.

6.4 Pesquisa entre os Alunos e Construção de Gráficos no Programa Excel

4ª Aula

Dia 16/06/2011 (QUINTA-FEIRA).

Turma da 7ª série do Ensino Fundamental. (2 períodos)

Turma da 8ª série do Ensino Fundamental. (3 períodos)

Após observações feitas em aulas anteriores, percebi pelo entusiasmo da turma, que os alunos se familiarizaram bastante com o programa Excel, e com a ferramenta de criação de gráficos.

Então, por sugestão dos próprios alunos, optei por manter nessa aula, a construção de gráficos, utilizando ainda o laboratório de informática.

Assim, nesse encontro, foi realizada uma pesquisa com os alunos de ambas as turmas, em que foram feitas diversas perguntas para o educando.

Entreguei para cada educando uma folha de ofício, e solicitei que partissem essa folha em 6 partes iguais, depois numerassem cada parte da folha. Em seguida, fiz 6 perguntas para a turma, e eles deveriam responder cada pergunta, no respectivo número da questão.

Tais perguntas foram:

1)Qual sua idade?

2)Qual time você torce?

3)Número de gurus e gurias presentes na aula?

4)Qual a sua cor preferida?

5)Qual a sua disciplina predileta?

6)Você pratica algum esporte?

Após a turma ter respondido as perguntas, recolhi as folhas e contei juntamente com os alunos, o número de respostas para cada pergunta, ficando para os alunos a responsabilidade de criar gráficos no programa Excel, sendo um gráfico criado para cada pergunta realizada.

Notei pela excitação e participação de ambas as turmas, que eles sentiram-se bastante envolvidos e motivados a montar os gráficos.

Os alunos trabalharam ativamente na proposta, criando diversos modelos de gráficos.

Foram confeccionados vários gráficos, de formas variadas, mostrando a idade x número de alunos, o time que torce x número de alunos, percentual de meninas e meninos na sala, a cor preferida x número de alunos, a disciplina predileta x número de alunos e o último

gráfico mostrava a prática de esportes x número de alunos. Muitos comentários foram realizados entre os alunos, aproveitei esse momento e anotei alguns que julguei pertinente.

O aluno 5 disse - *“Oh Rafael como tu fez esse gráfico”*.

O aluno 2 disse – *“Sora como eu faço para mudar meu gráfico”*?

O aluno 6 disse – *“E como ficaria essa barra, se mais pessoas tivessem escolhido o time do grêmio (essa pergunta se deu quando os alunos estavam confeccionando o gráfico relativo ao time que torce)”*.

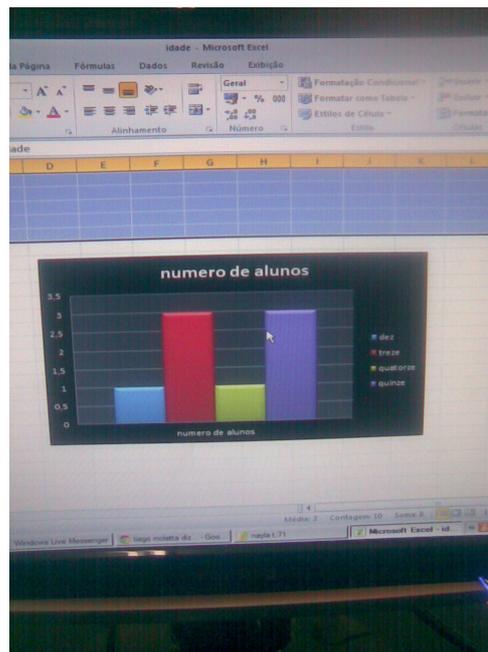


Figura 10 - Gráfico confeccionado pelo aluno da sétima série. Representando a Disciplina Predileta x Número de Alunos

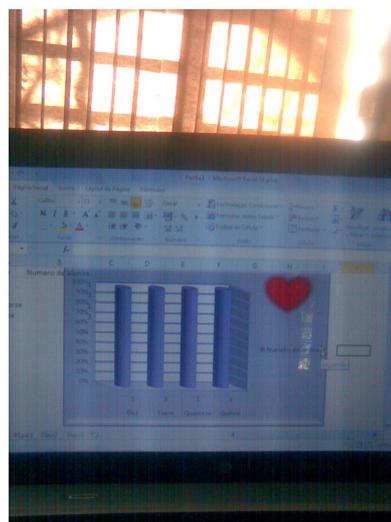


Figura 11 - Gráfico confeccionado pela aluna 7, da sétima série, representando a Idade x Número de Alunos.

Após o término da atividade, autorizamos os alunos a utilizar os 20 minutos finais de aula, para acesso liberado da internet, tanto para jogos virtuais de seus interesses, como para

assistir vídeos. Aproveitei para observar a turma nesse momento verificando suas preferências. Entre os meninos, muitos optaram por jogos de futebol ou luta, e entre as meninas o acesso era a *orkut* e *facebook*.

Alguns alunos também preferiram vídeos do *youtube*, surgindo nesse momento ideias para o próximo e último encontro. Os alunos aludiram que gostariam de montar um caleidociclo, conforme haviam assistido nos vídeos virtuais. Assim me prontifiquei para que na próxima aula houvesse material para montarmos os caleidociclos.

É interessante observar o comprometimento dos alunos quando se sentem motivados pela atividade, ou seja, após responderem as perguntas e formularem os gráficos, possuíram um senso crítico com relação às proporções das barras nos gráficos. Pois, os alunos comentavam que seu gráfico estava coerente, discernindo que as barras contidas nele eram proporcionais ao número de respostas dos colegas, argumentavam que por aproximação já sabiam como seria a proporção do tamanho das barras do gráfico.

Nessa atividade de Modelagem, conclui que a turma realmente praticou a investigação da atividade proposta, e posteriormente ponderou seus resultados fazendo colocações pertinentes com relação aos resultados.

Nas palavras de D' AMBROSIO (1986) apud BEAN (2001), p. 52, a Modelagem é um método muito eficiente de avaliar situações verídicas, e culmina com o resultado efetivo do problema real não sendo assim, apenas uma comum solução formal para um problema irreal.

Para os alunos, essa atividade esclareceu bastante o entendimento sobre gráficos, pois as informações contidas no trabalho eram parte do cotidiano dos alunos e ilustravam também o trabalho de pesquisa e investigação que eles realizaram ao responder as questões sugeridas.

6.5 Montagem dos Caleidociclos e Confraternização com a Turma

5ª Aula

Dia 30/06/2011 (QUINTA-FEIRA).

Turma da 7ª série do Ensino Fundamental. (3 períodos)

Turma da 8ª série do Ensino Fundamental. (2 períodos)

Neste encontro, como previsto, foi o último, para ambas as turmas. No primeiro momento de aula, adotei a sugestão de alguns alunos na aula anterior e montamos os caleidociclos.

Observei que os alunos estavam ansiosos e motivados para iniciar as montagens. Também notei que nessa aula a turma sentiu-se valorizada por ter sua opinião e ideia acatada pela professora.

Separei diversas cores de papel cartão, para que os alunos escolhessem as que gostariam de utilizar em suas montagens. Houve nesse momento bastante inquietação e ao mesmo tempo empolgação dos alunos.

Conforme faziam os recortes e dobraduras, solicitavam a ajuda do professor para que confirmasse se estavam corretas suas montagens. Notei que permaneciam bem preocupados em manter a proporção nos tamanhos, objetivando que o artefato montado ficasse adequado.

Aproveitei durante as montagens para explicar alguns conteúdos matemáticos que estão envolvidos na confecção de um caleidociclo, como por exemplo, desenhar e recortar um quadrado, mantendo a proporção dos lados e observando no desenho o ângulo de 90° pertencente ao quadrado.

Depois de montar o caleidociclo, os alunos demonstraram muita preocupação em analisar se sua montagem estava rigorosamente igual à mostrada no vídeo, lembrando os passos da montagem, inclusive um aluno solicitou se poderia levar uma folha de papel cartão para a casa e tentar montar novamente em casa sem o auxílio do professor.

A meu ver, foi interessante a preocupação dos alunos com as formas e detalhes. Percebi que eles sentiram-se desafiados e instigados em aprender.

Após esse momento, houve uma confraternização com a turma na qual alguns “comes e bebes” foram servidos para os alunos.

Confesso que o projeto foi bastante proveitoso para mim e certamente para os alunos. Houve uma troca de experiências entre aluno e professor, quando pude ter um contato direto com a turma durante estes cinco encontros, podendo proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem diferente do método tradicional de aulas de Matemática.

Percebi também que alguns alunos sentem-se mais motivados quando trabalham em um ambiente virtual.

Muitos alunos apresentaram maior facilidade ao usar o Excel, mostrando interesse em continuar posteriormente trabalhando, buscando aprender o uso de novas ferramentas.



Figura 12- Aluno 4 da oitava série realizando a montagem do caleidociclo.



Figura 13 - Caleidociclo finalizado.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluo com esse trabalho, que a Modelagem Matemática se torna essencial quando pretendemos trabalhar com os alunos buscando despertar o interesse deles e auxiliando-os a desenvolver um raciocínio lógico.

Atualmente, em algumas escolas, o ensino de Matemática está centrado num método tradicional de transmissão de conteúdos. Por meio de relatos feitos durante a aplicação desse projeto, constatei que muitas vezes o estudante resolve um exercício de forma robotizada, não construindo um raciocínio lógico sobre o que está sendo exposto na situação-problema. Provavelmente a Matemática que ele esteja trabalhando quando desenvolve essa resolução repetindo passos sem pensar com senso crítico, será naturalmente esquecida.

Acredito que podemos reverter essa situação, primeiramente tornando nossos alunos “cabeças pensantes” e não pessoas robotizadas que apenas resolvem algoritmos pré-determinados.

Podemos motivar os alunos, mostrando primeiramente onde se encontra a Matemática no cotidiano deles, apontando implicitamente a necessidade de Modelagem na perspectiva de uma educação Matemática.

Durante o decorrer desse projeto, percebi que muitas vezes pode se tornar muito mais produtivo e também facilitar bastante o estudo para o discente quando oferecemos a ele uma aprendizagem que condiz com o que realmente o aluno necessita. Pois em certos momentos uma metodologia tradicional talvez não desperte o interesse do aluno.

A partir do momento que propomos uma situação-problema para o aluno, expondo algum fator que está presente no cotidiano dele, intuitivamente ele se sentirá mais instigado a pesquisar e investigar o problema exposto. Assim, estará naturalmente estudando Matemática e provavelmente compreendendo conteúdos que serão utilizados em muitas outras situações do seu cotidiano, porém talvez com maior facilidade do que se estivesse estudando por uma abordagem tradicional.

O retorno que obtive por meio dos comentários dos alunos, me fez constatar que trabalhar com Modelagem realmente pode ser instigante para os estudantes, pois muitas vezes desenvolve neles o interesse para aprender e pensar. Percebi no momento em que o aluno comentou criticamente o número calórico contido na bolacha, o quanto ele estava preocupado com a sua alimentação e talvez futuramente possa agir com critérios mais seletivos nas suas

refeições. Mas além da alimentação, também estava enxergando a presença dos números no seu dia a dia.

A meu ver, o professor precisa procurar sempre se aperfeiçoar, almejando que sua metodologia e dinâmica em sala de aula, enfoque facilitar e instigar o aprendizado do aluno.

Para finalizar, deixo nesse trabalho o meu “convite” objetivando que os professores os quais venham ler esse, se sintam instigados a aplicar a Modelagem durante suas atividades.

REFERÊNCIAS

ANDRADES, Diego Matos de. **Modelagem Matemática e Esportes**. Rio Grande do Sul-UFRGS. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. (Matemática Licenciatura). Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico**. In: RENÍÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu, Anais...Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio- Crítica**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2.,2003, Santos. Anais...São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.

BEAN, Dale. **O que é Modelagem Matemática?** In: Educação Matemática em Revista, ano 8, n. 9, PRAPEM, p. 49-57, São Paulo, 2001.

BIEMBENGUT, M, SALETT. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras as propostas atuais**. In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009

BORBA, Marcelo C. **A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. In: 27ª reunião anual da ANPED, 2004, Caxambu, Minas Gerais. Anais em CD.

Colaboração Online em Modelagem Matemática – Comma - disponível <http://argo.uefs.br/comma/task.do?op=view&id=3#> >Acessado em maio de 2011.

Culinaria Online Disponível em http://www.culinariaonline.com.br/html/tab_res/ > Acessado em junho de 2011.

OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de; CAMPOS, Ilaine da Silva. **As Estratégias do Professor a Partir do “Convite Inicial” nas Atividades de Modelagem Matemática**. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática. Ouro Preto - MG, 2007.

MARTINS, Ana Regina. **O Uso da Modelagem Matemática em sala de aula na Universidade**. Monografia do Curso de especialização na Universidade Federal de Minas Gerais - ICEX- 2007.

MELO, U. S.; OLIVEIRA, M. L. C. **Discussões Éticas em Modelagem Matemática**. In: ALEXANDRIA – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, SC, v. 2, n. 2, p. 207-218, jul. 2009.

Microsoft Excel < http://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel > Acessado em novembro de 2011.

SHELLER, M. **Modelagem Matemática na Iniciação Científica: Contribuições para o Ensino Médio Técnico**. Rio Grande do Sul-UFRGS. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino

de Matemática). Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SKOVSMOSE, O. **Cenários de investigação**. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n.14, p. 66-91, 2000.

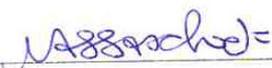
VICHESSI, Beatriz. Vamos às compras. *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 215, 2008. pp. 1-5

ANEXO I – AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL AURÉLIO REIS PARA UTILIZAR O PROJETO PEDAGÓGICO APLICADO NESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Autorização

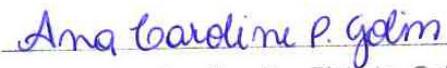
A Escola Estadual de Ensino Fundamental Aurélio Reis, localizada na cidade de Porto Alegre, com endereço na Rua Monte Alegre nº 119, no bairro Jardim Floresta, neste ato representada por sua diretora Nassara Scheck, por intermédio do presente documento, autoriza Ana Caroline Pinheiro Golin, brasileira, solteira, estudante, residente e domiciliada na Rua Aparício Mariense 255 ap. nº 203, Porto Alegre, RS, CPF 004.705.570-79, a utilizar o projeto “Nós somos o que comemos” em seu Trabalho de Conclusão de Curso, “Modelagem Matemática no Ensino Fundamental”, na Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Rio grande do Sul.

O autorizado, por sua vez, se obriga a manter absoluto sigilo e identidade dos discentes que participaram do referido projeto.



Nassara Scheck

Nássara B. P. Scheck
Diretora
I.F. 1456261/01



Ana Caroline Pinheiro Golin

Porto Alegre, 09 de novembro de 2011.

ANEXO II

Tabela de Calorias de Alguns Alimentos- Retirada do site:
<http://argo.uefs.br/comma/task.do?op=view&id=3#>, acessado dia 07 de junho de 2011

Alimentos	Quantidade	Peso (g)	calorias
Arroz integral cozido	02 colheres (sopa)	80	88
Arroz branco cozido	02 colheres (sopa)	80	85
Abacate	Meia	200	324
Abacaxi	01 fatia	100	52
Abóbora	01 pires (chá)	100	40
Açúcar	01 colheres (sopa)	25	100
Água de coco	01 copo (médio)	200	41
Aipim cozido	01 pires (chá)	100	119
Azeite de dendê	01 colher (sopa)	10	88
alface	01 prato (sobremesa)	35	6
Almôndegas	01 unidade	50	60
Azeitona	10 unidade	50	110
Ameixa Preta	01 unidade	50	20
Bacalhau	01 posta (média)	100	169
Banana Maçã	01 unidade	70	80
Banana Nanica	01 unidade	120	80
Banana Prata	01 unidade	70	62
Batata Cozida	01 unidade (média)	80	68
Batata Frita	10 palitos	100	274
Baton (Chocolate)	01 unidade	16	66
Berinjela	01 colher (sopa)	30	6
Bife à cavalo	Uma fatia	140	196
Bife a milanesa	Uma fatia	160	580
Bife Frito	Uma fatia	130	330
Bolacha água e sal	Uma unidade	8	32
Bolacha recheada	Uma unidade	15	78
Bolo recheado	Uma fatia	140	540
Bolo simples	Uma fatia	100	160
Bolo de fubá	Uma fatia (média)	70	193
Brigadeiro	Uma unidade	30	100
Café s/ açúcar	01 xícara	40 ml	3
Café c/ açúcar	01 xícara	50 ml	33
Caldo de cana	01 copo	240 ml	202
Carne de galinha	01 porção	100	107
Carne de porco	01 porção	100	235
Carne de boi	01 porção	100	40
Carne seca	01 porção	100	213
Carne de soja	01 porção	100	106
Castanha Caju	01 porção	100	609
Cenoura	01 unidade (média)	50	25
Cerveja	01 copo (grande)	300	126
Cheese burger.	01 unidade	150	600
Chocolate amargo	01 tablete	30	185
Chocolate em barra	01 tablete	30	163
Chocolate branco	01 tablete	30	170
Chuchu	01 prato (sobremesa)	60	55
Coca-cola	01 copo (médio)	200	78
Coca cola light	01 lata	350ml	1,5
Coração de galinha	01 unidade	20	27
Costela de boi	01 unidade	100	380
Couve flor	01 pires (chá)	80	25
Coxinha de galinha	01 média	50	221
Doce de leite	01 colher (sopa)	30	87
Empada de frango	01 unidade (média)	23	256
Enrolado de salsicha	01 unidade (média)	27	279
Ervilha	01 colher (sopa)	20	18
Esfirra	01 unidade	60	15
Espaguete	01 prato	200	192
Fanta	01 lata	350 ml	189
Fanta diet	01 lata	350 ml	15
Farinha de mandioca	01 colher (sopa)	15	54
Farinha de trigo	01 colher (sopa)	15	54
Feijão Preto cozido	01 concha média	120	137
Feijão branco cozido	01 colher (sopa)	20	24
Feijoada	01 porção	300	456
Fígado de boi	01 bife	130	157
Frango assado	01 coxa (média)	40	48
Frango assado	01 peito (média)	180	217
Frango assado	01 sobre coxa média	65	78
Frango frito	01 filé (média)	100	145
Frango frito	01 sobre coxa média	65	94
Goiaba	01 unidade	100	57

Alimentos	Quantidade	Peso (g)	calorias
Goiabada	01 fatia	30	83
Guaraná	01 copo	240 ml	75
Guaraná light	01 lata	350 ml	4
Hambúrguer carne	01 unidade	100	248
Hambúrguer frango	01 unidade	100	234
Jujuba	01 unidade		5
Laranja	01 unidade	100	43
Lasanha	01 porção	300	620
Leite condensado	01 colher (sopa)	30	101
Leite em pó integral	01 copo (grande)	250	152
Leite em pó desnatado	01 copo (grande)	250	135
Licor	01 cálice	300	103
Lingüiça	01 unidade	60	190
Lombo de porco	01 fatia	100	363
Maçã	01 unidade (média)	100	64
Macarrão	01 prato	200	192
Maionese comum	01 colher (sopa)	15	107
Maionese light	01 colher (sopa)	15	50
Maisena	01 colher (sopa)	20	69
Mamão formosa	01 fatia (média)	80	54
Mamão Papaya	meia	130	88
Manga	meia	131	91
Manteiga	01 colher (café)	5	38
Margarina comum	01 colher (café)	5	36
Margarina light	01 colher (café)	5	18
Melancia	01 fatia	100	31
Mel	01 colher (sopa)	20	62
Melão	01 fatia	100	30
Merlusa	01 filé	100	200
Milho verde	02 colheres (sopa)	40	40
Misto quente	01 unidade	100	345
Maracujá	01 unidade	100	90
Molho de tomate	01 colher (sopa)	20	10
Molho branco	01 colher (sopa)	20	100
Mortadela	01 fatia	15	42
Mostarda	01 colher (sopa)	15	12
Mousse de maracujá	01 taça	150	300
Mousse de chocolate	01 colher (sopa)	35	99
Nescau	01 colher (sopa)	20	43
Óleo de milho	01 colher (sopa)	10	90
Óleo de girassol	01 colher (sopa)	10	82
Óleo de soja	01 colher (sopa)	10g	90
Ovo frito	01 unidade	60	108
Panqueca carne	01 porção	90	171
Pão de leite	01 fatia	30	92
Pão de queijo	01 unidade	60	75
Pão francês	01 unidade	50	135
Pão de hambúrguer	01 unidade	100	278
Pão integral	01 fatia	30	70
Pão italiano	01 fatia	50	138
Pastel de carne	01 (pequeno)	50	165
Pastel de queijo	01 (pequeno)	50	170
Peixe cozido	01 posta (média)	200	195
Peixe ensopado	01 filé (médio)	120	156
Peixe frito	01 filé (médio)	120	436
Pepino	01 (médio)	150	22
Pera	01 (médio)	100	63
Picolé de uva	01 unidade	65	67
Picolé de limão	01 unidade	64	55
Picolé de coco	01 unidade	65	94
Pipoca (pronta)	01 pacote	100	403
Pizza 4 queijos	01 fatia	120	370
Pizza calabresa	01 fatia	120	345
Pizza mussarela	01 fatia	120	289
Presunto cozido	01 fatia (média)	25	85
Pudim de chocolate	01 Taça	150	173
Queijo Minas	01 fatia (média)	25	61
Queijo mussarela	01 fatia (média)	25	81
Queijo Parmesão	01 fatia	25	101
Queijo prato	01 fatia (média)	25	88
Quibe assado	01 porção (grande)	150	197
Quibe frito	01 unidade	80	180
Repolho	01 prato de(sobremesa)	30	8
Requeijão	01 colher (sopa)	25	75
Requeijão light	01 colher (sopa)	25	45
Salada de frutas	01 taça	150	230
Salame	05 fatias	25	74
Salsicha comum	01 unidade	50	165
Salsicha de frango	01 unidade	50	116
Sardinha crua	01 unidade	100	120

Alimentos	Quantidade	Peso (g)	calorias
Sardinha em óleo	01 unidade	100	298
Sopa de feijão	01 prato fundo	300	289
Sopa de legumes	01 prato fundo	300	215
Sorvete de creme	01 bola	100	208
Suco de laranja	01 copo médio	200 ml	128
Suco de tomate	01 copo médio	200 ml	22
Suco de mamão c/ açúcar	01 copo	240 ml	91
Suco de abacaxi natural	01 copo	240 ml	100
Suco de acerola natural	01 copo	240 ml	36
Suco de manga natural	01 copo	240 ml	109
Suco de melão	01 copo	240 ml	60
Salgadinho de milho	01 pacote	50	125
Sprite	01 lata	350 ml	135
Tangerina	01 unidade	100	50
Tomate	01 unidade	100	25
Torrada	01 unidade	10	31
Torta de frango	01 porção	120	230
Torta de limão	01 fatia (média)	85	335
Trigo	01 colher de sopa	20	72
Uva	01 cacho	150	118
Uva passa	01 xícara de chá	100	298
Vatapá	01 porção	100	358
Waffers	01 unidade	25	73
Waffer de chocolate	01 unidade		41