

A Interação da Modelação com as TIC: uma análise no interesse dos estudantes em aprender matemática

Alexandre Leiria Machado¹

Maria Salett Biembengut²

GD 10

RESUMO

Este artigo, síntese da dissertação de mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, é apresentada uma pesquisa cujo objetivo foi analisar o interesse dos estudantes do Ensino Médio em aprender matemática por meio da modelação integrada à tecnologia. A literatura suporte refere-se às três vertentes teóricas: Interesse, Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação. Os dados empíricos foram obtidos a partir do trabalho realizado com um grupo de 14 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública do município de Porto Alegre (RS). Eles participaram como voluntários em horário extraclasse. A análise qualitativa realizada a partir de um estudo de caso, permitiu identificar momentos de interesse e desinteresse dos estudantes durante as três fases da modelação. Ao final, desses 14 estudantes, cinco deles dispunham de um modelo gráfico e demonstraram interesse durante todo o processo nas experiências e nas relações, o que permitiu que aprendessem a pesquisar.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Modelação Matemática Gráfica. Interesse. Ensino Médio. Tecnologias de Informação e Comunicação.

INTRODUÇÃO

O baixo rendimento escolar dos estudantes de Ensino Médio (EM) na disciplina de matemática sugerem desinteresse destes em sala de aula. Tem-se observado em uma Escola Pública Federal de Porto Alegre (RS) que, quando os estudantes ingressam nessa escola, mediante processo seletivo no 6º ano do Ensino Fundamental, eles se mostram entusiasmados e interessados no estudo. Contudo, esse entusiasmo e interesse vão se perdendo com o passar dos anos e, em particular, com o ingresso no EM.

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professor do Colégio Militar de Porto Alegre. E-mail: aleiria@uol.com.br

² Pós-Doutora em Educação pela USP e pela University of New Mexico (USA). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: maria.hein@puocs.br

Essa percepção é expressa também por Caldas e Hübner (2001), ao esclarecerem que o interesse e o prazer em aprender diminuem à medida que os estudantes crescem e avançam na escola.

O brilho nos olhos da criança em seus primeiros anos escolares, em sala de aula, reflete o sabor da conquista do novo. A relação com a escola parece ser interessante e vibrante. Entretanto, com o passar do tempo, esta criança vai desanimando-se, desmotivando-se, desinteressando-se e a emocionante construção de novos conhecimentos parece tornar-se um pesado fardo (CALDAS; HÜBNER, 2001, p. 72).

Por considerar a necessidade de propiciar ao estudante do EM uma formação que desperte o interesse em aprender Matemática e que a organização curricular vigente não tem contribuído para essa formação nos encontros presenciais, buscou-se na pesquisa integrar o ensino de Matemática, por meio da Modelagem Matemática, com uso de tecnologias, especialmente a internet e seus recursos, considerados elementos articuladores de um processo de busca e renovação dos métodos utilizados na sala de aula presencial.

Dessas reflexões, dessa realidade vivenciada e por tantos outros professores que partilham de semelhantes experiências, emerge a questão desta pesquisa:

Quais as possibilidades e as dificuldades em se utilizar modelação matemática por meio de tecnologia no Ensino Médio para instigar o interesse dos estudantes em aprender matemática?

Assim, o objetivo desta pesquisa é:

Analisar o interesse dos estudantes do Ensino Médio em aprender matemática por meio da modelação integrada à tecnologia.

Com o resultado do desenvolvimento dessa pesquisa, espera-se que a modelação matemática integrada à tecnologia possa despertar o interesse do estudante de EM em aprender a pesquisar, resolvendo situações-problema do seu contexto, relacionando-as com os conteúdos curriculares de matemática aos de outras áreas do conhecimento.

LITERATURA SUPORTE

A modelação matemática ou modelagem matemática na educação escolar tem sido defendida como recurso metodológico há décadas, possibilitando que o estudante, em qualquer nível escolar, adquira conhecimentos e também aprenda a pesquisar. Segundo Biembengut,

o propósito em se utilizar da modelagem na educação – *modelação* – muito mais que ensinar específicos conteúdos curriculares ou a aplicabilidade deles, é

essencialmente a de levar os estudantes em qualquer fase de escolaridade, a pesquisar; condição não comum no dia a dia em sala de aula. Mas, como não se faz pesquisa sem conhecimento, na *modelação*, implica ensinar conteúdos e, ao mesmo tempo, ensinar o estudante a fazer pesquisa (BIEMBENGUT, no prelo).

A modelação proporciona uma interação com professores de outras áreas; e, a partir dela, os conteúdos podem ser trabalhados de forma interdisciplinar, buscando-se relacionar os conteúdos previstos com assuntos do cotidiano dos estudantes. É uma alternativa educativa ao dar oportunidade para os estudantes construir e socializarem os conhecimentos matemáticos e de outras áreas, estudados com situações-problemas.

A modelação matemática gráfica “é o processo envolvido na expressão, na reprodução e/ou na descrição de um conjunto de dados, de uma imagem, ou de um ente físico.” (BIEMBENGUT, no prelo). O modelo pode ser de *escala* (na forma de desenhos ou réplicas) ou de *analogia* (representações gráficas e algébricas). Entende-se que a modelação matemática gráfica de escala e de analogia é a que mais está adequada ao Ensino Médio.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) fazem parte do cotidiano da maioria dos estudantes que cresceu em meio a elas. Essa geração *Homo zappiens*, assim denominada por Venn e Vrakking (2009), “atua em uma cultura cibernética global com base na multimídia” (*ibid.*, p. 30). A maior parte das informações que as pessoas procuram, está na grande rede de computadores, a internet. O *Homo zappiens* aprende desde cedo que são muitas as fontes de informações e que essas fontes apresentam verdades diferentes.

Segundo Moran (2009), o professor exerce a função de orientador na presença do estudante, propondo reflexões, interpretações, juízos e discernimento na seleção das informações. Elas vão se tornar significativas quando o estudante assimilar o seu real significado, incorporando-as, transformando-as em parte do seu contexto pessoal.

Embora as teorias e as proposições sobre modelagem na educação e sobre TIC são defendidas e propostas inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), ainda há dificuldade em torná-las uma prática “tradicional” no modelo de ensino vigente. Uma das razões reside no “interesse” dos professores (ou na falta dele) em procurar alternativas ao modelo de como aprenderam a ensinar, bem como o interesse dos estudantes a aprender conteúdos curriculares.

Nos recentes achados da literatura sobre interesse, assume-se como verdade, que o *interesse é emocional*: depende de quem está envolvido, qual é sua faixa etária, em que meio vive e em que momento se encontra. Envolve multiplicidade de objetos e relações.

Pode ser individual ou coletivo. Considerando que o individual pode levar ao coletivo, ou o coletivo, ao individual.

A palavra *interesse* tem origem do latim, literalmente “estar entre”, possui muitos significados e conceitos. Apresenta-se uma síntese da concepção de interesse, segundo os teóricos Johann Friedrich Herbart, John Dewey e Édouard Claparède, por focarem a Educação.

– A teoria de Herbart (1966, 1971), data de uma época em que a Educação concebida era tradicional e segue ainda vigente. Nessa teoria, o ensino que pode inspirar o interesse do estudante pelo conteúdo, pois o interesse é um agente externo. Logo, o interesse seria a intenção de aprender, conduzindo por meio dela ao desejo.

– Na teoria de Dewey (1978), o interesse encontra-se na raiz das ideias, está absorvido em alguma coisa, devido à importância que tem para cada um. Se o professor conseguir despertar esse interesse no estudante, ele terá garantida a sua atenção na atividade. Por outro lado, é impossível ter a concentração do estudante em uma proposta imposta, contrária ao seu desejo.

– Na teoria de Claparède (1959), o interesse expressa uma interação do estudante com o conteúdo a ser estudado, desde que esse conteúdo seja necessário em um momento. Algo só se torna interessante quando se relaciona com uma necessidade do estudante. Um meio para despertar o interesse do estudante é o meio intrínseco, o qual consiste em propiciar a ele uma situação que lhe suscite a necessidade, o desejo de executar a tarefa, unindo-se o interesse e a atividade.

Pelo que Herbart (1966) esclarece sobre o ensino, entende-se que os pré-requisitos para o estudante aprender se encontram na experiência – conhecimento adquirido – e nas relações interpessoais. E dado o que explica Dewey (1978), o interesse pode ser ativo – ímpeto por algo, objetivo – em relação direta com o objeto, ou emocional – subjetivo.

A partir dos trabalhos de Herbart (1966) e Dewey (1978), Biembengut (no prelo) estabelece duas categorias de análise: *interesse nas experiências* e *interesse nas relações*. E destas duas categorias, as seguintes subcategorias, a saber:

– (1ª) *interesse nas experiências* – ocorre na medida em que a pessoa realiza ou se envolve em alguma experiência, efetua um ensaio para descobrir ou compreender um fato, vivenciando-o. Esse interesse pode advir de:

a) ímpeto, repentino e momentâneo por algo – *interesse ativo*;

b) interação com algo que acarreta conhecimento – *interesse objetivo*;

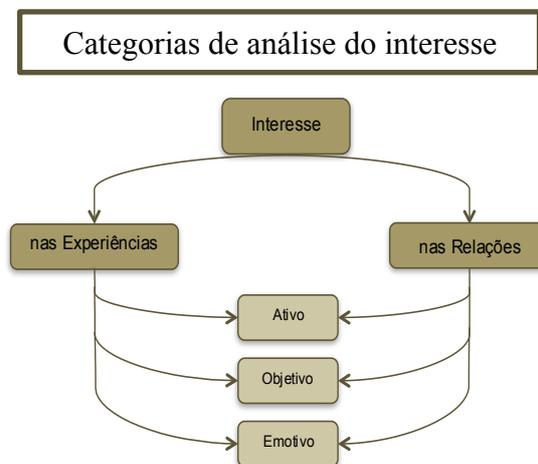
c) algo, fato, ideia que provoque emoção – *interesse emotivo*.

– (2ª) *interesse nas relações* – se expressa quando a pessoa interage com outra ou entre outras e compartilha conhecimento ou necessidades. Esse interesse pode manifestar-se por meio de:

a) empatia por uma pessoa, identificação com outra no curso da relação social, profissional, cotidiana – *interesse ativo*;

b) interação com fato, informação, conhecimento transmitido por alguém – *interesse objetivo*;

c) expressões, exteriorização de ideias, comoções e sentimentos – *interesse emotivo*.



Fonte: Machado (2012)

METODOLOGIA

O trabalho que ora se propõe constitui-se como um estudo de caso com caráter qualitativo de análise de um grupo de estudantes sob um estudo de caso.

O tema para desenvolver a modelação matemática foi o projeto de uma casa ecologicamente sustentável. Justifica-se essa escolha devido à questão *sustentabilidade* ser motivo de debate em diferentes periódicos, congressos e esfera governamental, agregando-a ao projeto de uma casa, buscando instigar o interesse dos estudantes, propiciando a eles imaginar suas futuras residências ecologicamente sustentáveis quando adultos.

Para observar e desenvolver o que aqui nos propomos analisar, foi convidado um grupo de 14 estudantes da 1ª série do EM de uma escola pública federal, localizada no município de Porto Alegre (RS). Ocorreram onze encontros presenciais, em horário extraclasse e foi utilizado como recurso tecnológico o Ambiente Virtual de Aprendizagem *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)*.

Pelo fato de ser um grupo de estudantes, em horário extraclasse, não havia necessidade de ser desenvolvido um conteúdo de matemática do 1º ano. Assim, havia liberdade para tratar de assuntos do Ensino Fundamental, necessários a esta etapa da

pesquisa. Destaca-se que o objeto da pesquisa é o interesse do estudante de EM em aprender matemática por meio da modelação integrada à tecnologia.

ANÁLISE DA APLICAÇÃO PEDAGÓGICA

A análise é construída a partir dos relatos dos encontros extraclasse com os estudantes, bem como, por meio das atividades neles desenvolvidas. Eles se envolveram no projeto de construção de uma casa ecologicamente sustentável, que seguiu as três fases da modelação, propostas por Biembengut (no prelo): *percepção e apreensão, compreensão e explicação, e representação e expressão.*

1ª FASE – PERCEPÇÃO E APREENSÃO

Nesta fase, o professor e autor desta pesquisa, procurou instigar a percepção dos estudantes com vídeos e instigar também a apreensão com atividades pedagógicas que foram postadas no recurso tecnológico, *Moodle*, que estava à disposição para que todos os alunos pudessem compartilhar suas buscas e interagir entre si e com o professor.

Os vídeos tratavam de aglomerações urbanas, alta densidade populacional, construções inadequadas e deslizamento de encostas em favelas, alagamentos, crianças brincando no esgoto, problemas com lixo, marginalização, dentre outros. Foi um momento que proporcionou um debate com falas como: *Existe, mas parece que está longe de nós. Ou somos nós que não queremos ver o que está tão próximo!* Entende-se que é mais fácil omitir-se, não mostrar interesse em resolver, do que enfrentar desafios.

Embora esses estudantes vivenciem outra realidade, e o documentário pode dar a entender para alguns ser um filme de ficção, foi possível identificar no primeiro encontro, o *interesse nas experiências*, tanto *ativas*, quanto *emotivas*, ao se darem conta que muitas pessoas sobrevivem daquilo que eles, estudantes com condições econômicas e sociais até privilegiadas, não querem e, ainda, que muitas crianças têm no depósito de lixo um espaço para suas atividades lúdicas. Esse *interesse nas experiências ativas* quanto *emotivas* se revelou naqueles estudantes que, em sintonia com o tema, trouxeram depoimentos de programa de televisão que aborda sustentabilidade em residências, exemplos de materiais ecológicos utilizados nas construções, o que pode ser reaproveitado em uma casa, dentre outros. Enquanto, outros, que precisam ser instigados com perguntas diretas, quando contribuíam, o faziam através de curtas respostas, participando menos.

Ao término do debate, foi proposto aos estudantes o projeto de construção de uma casa ecologicamente sustentável. Foi então que se percebeu surpresa e interesse por parte deles, que notaram existir realmente a possibilidade de propor uma alternativa de moradia ecologicamente sustentável que poderá, num futuro, melhorar a qualidade de vida nas cidades e contribuir com a *Sustentabilidade do Planeta*. Uma das possíveis interpretações para essa atitude de manifestar surpresa é entendê-la como curiosidade. Até chegar o primeiro encontro, durante as aulas regulares e nos intervalos, os estudantes questionavam o que seria feito no projeto. No questionário, aplicado após o término dos onze encontros,

quando perguntados sobre o que levou a aceitarem o convite, 64% responderam que foi por curiosidade e 25% por interesse.

No início do segundo encontro, o professor, ao informar que faria uma introdução utilizando um vídeo, viu aparecer a primeira verbalização de desinteresse: *Ah, não, professor! Vai ser vídeo hoje de novo?* Na sequência, foi proposta uma atividade em que teriam que estimar a área da sala em que estavam a fazer a medição para o cálculo da área, trabalhar com escalas e propor a planta de uma casa de dois dormitórios naquele espaço. Foi aí que demonstraram interesse em realizar as atividades, aparentavam estar felizes em estar fazendo aquele trabalho pela primeira vez. Inclusive, um estudante verbalizou: *Vai ser a minha primeira planta de casa.*

O *interesse nas experiências* foi identificado no segundo encontro tanto na forma *ativa quanto nas objetiva e emotiva*. Na *ativa*, ao terem de calcular a área da sala de aula: eles pegaram as fitas métrica e partiram para medição e, também, no momento de representar, na forma de desenho, a planta baixa da área medida. Era *objetiva*, quando das aplicações dos conhecimentos de geometria plana e escalas, na elaboração da planta baixa da sala de aula. Na *emotiva*, quando um dos estudantes se entusiasma por estar desenhando a sua primeira planta baixa.

O terceiro encontro marcou o primeiro obstáculo no processo: onze estudantes estariam participando do Programa de Jovens Embaixadores dos Companheiros das Américas no mesmo dia e horário e com duração prevista de três semanas. Procurou-se trocar as datas dos encontros, mas não foi possível. Fez-se então uma pausa nos encontros, retomando-os após três semanas.

A presença de estudantes ao quarto encontro foi de 50%, percebe-se que, pelo fato de serem estudantes voluntários, sem presença obrigatória e sem grau a ser atribuído, optaram ficar estudando outras disciplinas, conforme justificado pelos presentes.

Os terceiro e quarto encontros caracterizaram-se por interesses externos ao projeto, pelo *interesse nas relações*, de modo *objetivo*, quando os estudantes foram em busca de uma vaga para formar jovens engajados na melhoria da qualidade de vida de suas comunidades, no Programa de Jovens Embaixadores, e quando optaram por estudar para outras disciplinas, tendo em vista a necessidade de adquirir conhecimentos.

Fez-se a divulgação do XXV Prêmio Jovem Cientista promovido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que teve como tema “Cidades Sustentáveis”. Os estudantes ficaram entusiasmados, pois o tema adequava-se ao projeto. Teriam sessenta dias para entregar uma produção teórica dentro das normas previstas. O interesse foi inicial, mas a partir do momento que, esta participação implicaria pesquisar – dispor de um problema a solucionar, levantar dados, ter melhor conhecimento sobre os fundamentos para a solução, ou seja, maior trabalho –, desistiram da ideia. De acordo com as proposições deixadas por Herbart, seria necessário despertar o interesse do estudante pelo tema nesta fase, buscando a percepção e a apreensão. A percepção e a apreensão se evidenciaram, contudo, não foram suficientes para despertar o interesse para a segunda fase – compreensão e explicação –, sendo esse o motivo da importância dada à multiplicidade de interesses na Educação.

2ª FASE – COMPREENSÃO E EXPLICAÇÃO

A visita ao Centro de Aprendizagem para as Energias Renováveis e Geração Descentralizada que fica na cidade de Santo Antonio da Patrulha (RS), ocorreu no quinto encontro e configurou-se no momento que mais marcou essa fase. Notório o interesse e a curiosidade dos estudantes em ver, descobrir e questionar sobre as novidades que viram. Essa visita visava fundamentalmente a que eles passassem a ter melhor compreensão do tema – construção de uma casa. Depoimento de um estudante, retirado do relatório da viagem:

– *Fiquei impressionada com o quão bem-sucedido é o projeto, que visa não só a um futuro melhor para a sociedade em relação ao meio ambiente, mas ao acesso à energia nas regiões pobres, afastadas e ribeirinhas. O responsável pela construção da casa, além de ser uma pessoa simpática e atenciosa, mostrou ser um verdadeiro visionário, pois seu projeto foi aprovado em diversos países, tanto pela sua abordagem criativa, como também pela acessibilidade.*

As duas categorias de análise foram identificadas no quinto encontro. O *interesse nas experiências* fez-se presente de forma *ativa* quando os alunos foram informados da visita ao Centro de Aprendizagem. Isso gerou questionamentos sobre o local e o que motivou a troca da data da visita. De forma *objetiva*, na interação proporcionada por esta fonte de conhecimento em energias renováveis; e, de forma *emotiva*, pelos depoimentos que deram após a visita, quando disseram ter visto na prática situações que só viam nos livros. O *interesse nas relações*, na forma *ativa*, pela empatia transmitida pelo agrônomo, criador do Centro de Aprendizagem; na forma *objetiva*, na interação dos estudantes com o anfitrião, esclarecendo as dúvidas a cada estação que lhes era apresentada; na forma *emotiva*, no agradecimento feito por um estudante que enalteceu a forma simples e afetiva com que foram recebidos e o conhecimento que estavam levando.

De acordo com Dewey, o *verdadeiro interesse* se dá quando são identificados dois aspectos: o material oferecido ou conteúdo a ser estudado, e a identificação que o estudante faz com a atividade. Nesse caso, o estudante “encontra o seu próprio bem-estar ligado ao desenvolvimento de uma atividade para o seu próprio fim. À medida que a atividade progride, progride o objeto da ação e progride o indivíduo satisfeito do seu desenvolvimento.” (DEWEY, 1978, p. 97). Foi possível observar que a visita neste setor foi o ápice de todo projeto, momento em que o interesse se mostrou em todos os estudantes.

A frequência dos sexto ao oitavo encontros foi de, em média, de 50%. As justificativas das faltas eram diversas: plantão de dúvidas, trabalho para entregar e preparação para prova. Outras necessidades sobrepujam os encontros, gerando interesse em atender ao que lhes seria cobrado por meio de avaliações.

De forma análoga aos terceiro e quarto encontros, a baixa frequência nos sexto ao oitavo encontros deu-se por interesses externos, pelo *interesse nas relações*, de modo *objetivo*, quando escolheram participar dos plantões de dúvidas, fazer trabalhos e estudar para avaliações, motivados pela necessidade.

No sexto encontro, dos oito estudantes presentes, dois manifestaram-se estar coletando material sobre seus subtemas: um disse ter os arquivos em seu computador de casa, e o outro mostrou várias folhas impressas contendo tabelas com o *Custo Unitário Básico da Construção (CUB/m²)*, base de dimensões dos terrenos segundo a Prefeitura de Porto Alegre e materiais ecologicamente corretos para a construção de uma casa. Os três estudantes responsáveis por apresentar um modelo de planta baixa com dois ou três dormitórios não compareceram.

Em outro momento, no sétimo encontro, após uma aula que envolvia os conteúdos Números Racionais e Geometria Plana, os estudantes verbalizaram ter gostado da atividade proposta, pois tinham aplicado conhecimentos matemáticos que engenheiros, arquitetos, marceneiros e pedreiros utilizam. Disseram: *Como tem detalhes que a gente nem imagina! A Matemática está presente em tudo.*

Identificou-se o *interesse nas experiências*, na forma *ativa*, quando um estudante trouxe para a sala de aula resultados de uma busca na internet referente ao tema proposto e quando outro deles verbalizou a realização de uma atividade de aplicação matemática; e na forma *objetiva*, com o conhecimento adquirido na busca das informações e na atividade pedagógica desenvolvida. Verificou-se, ainda o interesse dos estudantes quando desenvolviam atividades que não são comuns na sala de aula, fazendo uso de conteúdos matemáticos em situações cotidianas de outros profissionais.

3ª FASE – REPRESENTAÇÃO E EXPRESSÃO

O professor, autor desta pesquisa, tinha grande expectativa em chegar no oitavo encontro e verificar o que haviam preparado, mas ficou perplexo pelo número de estudantes presentes (6/14) à aula e com as justificativas dadas por eles por não terem cumprido a proposta. Supôs por um momento: *os colaboradores estavam desistindo do projeto*. Os estudantes não tinham a necessidade de entregar as atividades, pois a elas não seria atribuída uma nota, não gerando, assim, interesse em cumprir as solicitações, levando em conta que participavam do projeto voluntariamente e em horário extraclasse.

Um estudante perguntou: *Professor, o que o senhor vai fazer hoje?* Quando obtiveram como resposta que estava ali para orientá-los, um estudante, que em outro encontro foi ao quadro fazer simulações de plantas de casa, levantou-se e foi para o computador dizendo: *vou procurar uma planta pronta*. Outros três estudantes que continuavam sentados mais distantes e não estavam colaborando com o grupo foram questionados pelo professor: *por que não aproveitavam os computadores que estavam a disposição para uma busca dentro do seu subtema*. Um ligou um computador e começou a busca; outros dois ligaram outro computador, mas permaneceram fazendo tema de outra disciplina.

Ao observar isso, fez-se a seguinte anotação: *quando trazia atividades e envolvia-os com novidades, até então não trabalhadas em sala de aula, estavam satisfeitos. No momento em que eles deveriam produzir, ir em busca de materiais e apresentar algo, sentiram-se cobrados e desconfortáveis. É sempre melhor receber tudo pronto e não precisar fazer coisa alguma.*

Durante a semana seguinte, causou espanto um estudante ter apresentado uma “planta baixa de casa” em uma folha de caderno desenhada, sem escala e uso de régua, mas com todos móveis nos seus respectivos lugares. Ao devolver a folha ao estudante, foi explicado que outros estudantes já estavam trabalhando em cima de uma planta baixa no computador. O estudante desconhecia a informação e pediu ao professor que a aceitasse e a valorizasse, como se por participar do projeto e fazer as atividades fosse atribuído nota, pois tinha ficado toda a manhã, durante as aulas de outras disciplinas desenhando.

O interesse que esse estudante demonstrou em fazer o desenho está diretamente relacionado à necessidade, descrita por Claparède, pois se tratava de um estudante que precisava de nota para não ter de fazer recuperação. Embora de forma equivocada, de acordo com a proposta do projeto, nessa situação pôde-se identificar um *interesse nas experiências*, de forma *ativa*, pois um aluno teve o ímpeto em realizar uma tarefa, motivada por uma necessidade de nota.

O professor foi para o nono encontro no Laboratório de Informática, e quatro estudantes estavam presentes, sendo que dos presentes, nenhum era dos responsáveis pelo modelo de planta da casa. Como nas semanas anteriores, já traziam algumas justificativas para as ausências dos demais estudantes. Foi dado por encerrado os encontros com todos, permanecendo apenas com os que participariam da Feira de Ciências da escola, por mais duas semanas, pois havia estudantes que também participariam do evento com outros trabalhos e, pelo regulamento, não poderiam participar com mais de um.

Um dos estudantes presentes, que fazia parte de outro subtema e no encontro anterior teria assumido a busca por um modelo de planta baixa, apresentou-a com as alterações sugeridas. Outro estudante mostrou a mesma planta baixa em um *software* que permitia uma visualização em 3D. A partir desse momento, dividiram-se em dois grupos, de dois e quatro componentes, sendo que um dos quatro foi um estudante que não fazia parte do projeto. Intensificaram as buscas na internet e por materiais de construção considerados ecologicamente corretos, para consolidar o que reuniram e apresentaram na Feira de Ciências da escola. Um dos grupos obteve o 1º lugar na Feira.

O *interesse nas experiências* foi identificado nas semanas que antecederam a Feira de Ciências, na forma *ativa*, quando decidiram participar do evento; na forma *objetiva*, quando se apropriaram do conhecimento para a apresentação; e na forma *emotiva*, quando foram ao encontro de um reconhecimento pela comunidade escolar. Identificou-se também o *interesse transferido*, de Dewey, que ocorre quando existe algo que não se aprecie, que não dê satisfação, mas que, no decorrer do processo, passa a ser interessante quando olhado como meio para atingir algum objetivo, no caso, um reconhecimento.

O reconhecimento é algo muito forte que se traz desde a infância. Exemplificando, uma criança, quando aprende a atirar beijos, é elogiada, estimulada, fazendo com que repita o gesto, por várias vezes, pois foi reconhecida. O reconhecimento instiga o interesse e a necessidade. Ser reconhecido pelos familiares, colegas, professores e instituição é o que impulsiona o reconhecimento. Há uma necessidade intrínseca em sermos reconhecidos, em todas as fases da vida.

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, propôs-se analisar o interesse de um grupo de estudantes, voluntários do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública Federal, localizada em Porto Alegre (RS), em horário extraclasse, para aprender matemática por meio da modelação integrada à tecnologia. A análise ocorreu durante a aplicação do projeto de uma casa ecologicamente sustentável, quando foi utilizada como método de ensino a modelação matemática, seguindo a abordagem que possibilita desenvolver conteúdos curriculares e não-curriculares.

Os cinco estudantes colaboradores da pesquisa, ao final, dispunham de um modelo gráfico – um projeto de uma casa. Para chegarem a esse modelo, perpassaram o processo envolvido na modelagem gráfica, adaptando-se às aulas de matemática do Ensino Médio.

Ao principiar esta pesquisa, considerava-se a necessidade de propiciar ao estudante do EM uma formação que despertasse o interesse em aprender Matemática, contudo, devido à estrutura vigente e à pouca vivência do autor desta pesquisa sobre o método da modelação, optou-se por fazer uma atividade experimental, um projeto extraclasse. Tinha-se como pressuposto que um grupo de estudantes, convidados e voluntários a participar de um projeto, permitiria atender o propósito da pesquisa – verificar o interesse pelo aprender por meio de modelagem na educação – modelação. Dados relevantes que pudessem orientar, em outra instância, a aplicação da modelação em aulas regulares. E assim, saber mais em relação à questão: *Quais as possibilidades e as dificuldades em se utilizar modelação matemática por meio de tecnologia no Ensino Médio para instigar o interesse dos estudantes em aprender matemática?*

As três fases da modelação matemática: (1ª) percepção e apreensão, (2ª) compreensão e explicação, e (3ª) representação e expressão, visam a proporcionar ao estudante apreender conteúdos, capacitar-se para ler, interpretar, formular, e resolver situações-problema. A prioridade é encaminhá-los, em qualquer nível de escolaridade, a pesquisar. Essa alternativa pedagógica dá oportunidade aos estudantes de construir e integrarem os conhecimentos, matemáticos com o de outras áreas.

O projeto integrou a modelação e a tecnologia, por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem, *Moodle*, onde as atividades pedagógicas foram postadas e desenvolvidas. Essa integração ocorreu durante as três fases da modelação, possibilitando que o estudante, ao fazer uso da internet, tivesse acesso à ferramenta de busca dos conhecimentos necessários de forma rápida e com atualização instantânea. Em sala de aula, nenhuma dificuldade de manuseio com os meios tecnológicos foi detectada, tendo em vista que os alunos fazem parte de uma geração que nasceu em meio à tecnologia.

Lévy (2000) descreve um novo estilo de ensinar, que proporciona ao mesmo tempo, aprendizagens personalizadas e aprendizagem coletiva em rede, na qual o professor atua como um animador da inteligência coletiva, em vez de um fornecedor direto de conhecimentos.

As duas categorias de análise do interesse: *interesse nas experiências e interesse nas relações*, assim denominadas por Biembengut (no prelo), foram percebidas simultaneamente durante as fases da modelação, podendo-se identificar um maior interesse

na 1ª fase, enquanto nas 2ª e 3ª fases, embora estivesse presente o interesse, foi o desinteresse que chamou mais a atenção.

Observou-se que enquanto o professor, autor da pesquisa, apresentava atividades diferentes das trabalhadas na sala de aula regular, de modo que o estudante pudesse identificar a aplicação matemática em determinadas profissões, todos estavam interessados, e quando há reconhecimento. No momento em que deveriam apresentar as solicitações propostas, mesmo com meios tecnológicos disponíveis, sentiram-se cobrados e desconfortáveis, dando espaço ao desinteresse.

Pôde-se identificar momentos de interesse e desinteresse por parte dos estudantes durante as três fases da modelação, quando os conteúdos que se fizeram necessários foram retomados e compreendidos durante as atividades pedagógicas, e também quando o projeto oportunizou momentos de pesquisa a eles.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, Maria Salett. No prelo.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

CALDAS, Roseli Fernandes Lins; HÜBNER, Maria Martha Costa. O desencantamento com o aprender na escola: o que dizem professores e alunos. **Psicologia - Teoria e Prática**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 71-82, 2001. Disponível em: <http://www3.mackenzie.br/editora/index.php/ptp/article/view/1091/804>. Acesso em: 08 jun. 2012.

CLAPARÉDE, Édouard. **A escola sob medida**. Tradução: Maria Lúcia Eirado Silva). Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1959 (Original publicado em 1920).

DEWEY, John. **Vida e Educação**. Tradução: Anísio S. Teixeira. 10 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

HERBART, Johann Friedrich. **Pedagogia geral**. Tradução: Ludwig Scheidl. Lisboa: Editora da Fundação Calouste Gulbenkian, 1971.

_____. **Bosquejo para un curso de pedagogia**. Tradução: Lorenzo Luzuriaga. 2 ed. Ediciones de La Lectura. Espasa – Galpe, 1966.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000. 264 p.

MACHADO, Alexandre Leiria. **A Interação da Modelação com as TIC: uma análise no interesse dos estudantes em aprender matemática**. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, 2012.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16 ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

VEEN, Wim; VRAKING, Ben. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 127 p.