
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA VIA PROJETOS:
CONSTRUÇÃO DE UMA CHURRASQUEIRA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE
PORTO ALEGRE**

GABRIEL FARIAS E SILVA

Porto Alegre
2018

GABRIEL FARIAS E SILVA

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA VIA PROJETOS:
CONSTRUÇÃO DE UMA CHURRASQUEIRA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE
PORTO ALEGRE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Instituto de Matemática e Estatística da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para obtenção do grau
de Licenciado em Matemática

Orientadora:
Dr.^a Maria Cecília Bueno Fischer

Porto Alegre
2018

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

O ensino e a aprendizagem de Matemática via projetos: construção de uma churrasqueira em uma escola estadual de Porto Alegre

Gabriel Farias e Silva

Banca examinadora:

Dr.^a Débora da Silva Soares
UFRGS

Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso
UFRGS

Dr.^a Maria Cecilia Bueno Fischer
UFRGS

“A mente não é um recipiente a ser preenchido,
mas um fogo a ser aceso” - Plutarco

AGRADECIMENTOS

O sucesso deste trabalho se deve a algumas pessoas:

A mim, em primeiro lugar, pois só eu sei como foram todos esses anos como aluno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), estudante em mobilidade acadêmica na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) por dois semestres e professor na rede de ensino do estado do Rio Grande do Sul.

Aos professores e funcionários que tive o prazer de conhecer e conviver na UFRGS e que me doaram um pouco do seu tempo. Sem a contribuição deles eu jamais estaria aqui.

A minha orientadora, Maria Cecília Bueno Fischer, por ter me acompanhado e auxiliado na construção deste trabalho.

A minha mãe, a quem eu amo muito, e que desde sempre acumulou os papéis de mãe, pai e amiga, sempre batalhando comigo. Foram muitas horas e muitos dias de estudos me preparando para o concurso do Colégio Militar de Porto Alegre (CMPA), no ensino fundamental, a fim de que eu tivesse uma boa educação e que um dia conseguisse chegar ao nível superior de ensino.

Ao meu irmão, Matheus Farias, e aos meus familiares, Tânia Fernandes, Rodrigo Fernandes e Maria Clara Fernandes, por estarem sempre comigo me dando forças para ir até o final do curso.

A minha prima muito querida, Tatiana Farias, uma pessoa muito presente na minha vida. Tivemos sempre muitas conversas sobre quem somos e o que pretendemos para as nossas vidas. Tenho muito orgulho dela porque sei de onde veio e toda a luta que teve que travar para hoje ser uma profissional de respeito e uma chefe de família exemplar.

A minha avó, que sempre se orgulhou por eu estudar no Colégio Militar de Porto Alegre e depois seguir estudando no ensino superior. Ela sempre me disse que sem estudos uma pessoa não é nada. Força, vó!

Ao meu namorado, Márcio Monteiro, que me apoiou durante o período de mobilidade acadêmica no Maranhão. Ao Márcio e ao meu grande amigo Bernardo Prates, por terem me ajudado com a revisão deste trabalho, inúmeras vezes.

Ao meu amigo, Kenny Sontag, que praticamente me forçava a ir às festas com ele, nos finais de semana, justificando que sair de casa me ajudaria a pensar melhor para escrever.

Ao meu amigo de longa data, Antônio Carlos Paim, a quem devo muitos passeios, pois estava focado nesta monografia. Mesmo eu estando afastado, ele nunca se mostrou ausente.

Ao meu grande amigo, João Marcos Machado, que foi quem me convidou a cursar matemática na UFRGS quando eu estava desistindo do curso de fonoaudiologia, e também por termos nos apoiado nas horas difíceis dentro da graduação.

A todos os amigos que compreenderam as minhas muitas horas de ausência durante este último semestre.

Aos meus queridos colegas, em especial a professora Luciana Salcedo e a vice-diretora Franciesca dos Santos, e aos alunos da escola Professor Ivo Corseuil, pois todos foram muito importantes na realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

Este trabalho de pesquisa sobre a aprendizagem baseada em projetos, no contexto de uma escola estadual de ensino fundamental, na cidade de Porto Alegre – RS, nasceu a partir de uma insatisfação do autor com o uso generalizado e, em alguns casos, exclusivo, do método tradicional de ensino. Os objetivos a serem alcançados são: 1) entender a importância do trabalho com projetos a fim de se ter mais de uma metodologia de ensino; 2) contextualizar o estudo da matemática para que esta deixe de ser vista como algo difícil e se torne uma ferramenta útil; 3) Incentivar a formação de sujeitos autônomos na criação do próprio aprendizado; 4) apresentar uma proposta de ensino baseada em projetos para os professores dos Ensinos Fundamental e Médio, em contraponto a uma linha de ensino tecnicista que tem sido comum encontrar nas escolas. Para cumprir com esses objetivos, fez-se uso de uma experiência de construção de uma churrasqueira de tijolos em uma escola estadual de Porto Alegre, um trabalho contextualizado, considerando que a construção civil tem significado na vida de alguns dos estudantes dessa escola, manifestado nas suas falas.

Como resultados principais temos uma maior participação dos alunos no desenvolvimento da construção da churrasqueira em oposição à falta de interesse em aulas teóricas, especialmente as que seguem um formato padrão, tanto físico quanto de ideias. Também se percebe uma preocupação com o desenvolvimento do trabalho e com a finalização da construção. Nota-se uma busca dos indivíduos por estratégias de trabalho em grupo, muitas vezes deixando de lado antigas diferenças. Esta pesquisa está fundamentada por diversos autores, tais como Paulo Freire (2017; 2018), Fernando Hernández (1998), Nílson José Machado (2004), entre outros.

Palavras-chave: Educação matemática; aprendizagem baseada em projetos; autonomia dos estudantes; ensino; aprendizagem.

ABSTRACT

This research work on project-based learning, in the context of a state elementary school in the city of Porto Alegre - RS, was born from a dissatisfaction of the author with the generalized and, in some cases, exclusive use of the traditional method of teaching. The objectives to be achieved are: 1) to understand the importance of working with projects in order to have more than one teaching methodology; 2) contextualize the study of mathematics so that it is no longer seen as difficult and becomes a useful tool; 3) Encourage the formation of autonomous subjects in the creation of their own learning; 4) present a project-based teaching proposal for teachers of Elementary and Middle School, in contrast to a line of technical education that has been common in schools. To accomplish these objectives, an experiment was carried out to build a brick barbecue in a state school in Porto Alegre, a contextualized work, considering that civil construction has meaning in the lives of some of the students of this school, manifested in their lines.

As main results we have a greater participation of the students in the development of the barbecue construction as opposed to the lack of interest in theoretical classes, especially those that follow a standard format, both physical and of ideas. There is also a concern about the development of work and the completion of construction. A search of the individuals by strategies of work in group is observed, often leaving aside old differences. This research is based on several authors, such as Paulo Freire (2017, 2018), Fernando Hernández (1998), Nílson José Machado (2004), among others.

Keywords: Mathematics education; project-based learning; traditional lessons; student autonomy; teaching; learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Instituições que aderiram ao Enem 2018.....	21
Figura 2 - Alunos capinando o terreno	36
Figura 3 – Cobertura do terreno com britas.....	37
Figura 4 – Colocação das pedras grês e utilização do nível	37
Figura 5 - Preparação e colocação da argamassa	38
Figura 6 - Construção dos pilares de sustentação da churrasqueira	39
Figura 7 - Colocação da malha de ferro e dos vergalhões.....	40
Figura 8 - Alunos cortando e pregando as madeiras	41
Figura 9 - Construção da caixa de madeira	42
Figura 10 - Construção da parte superior da churrasqueira.....	42
Figura 11 - Colocação do barro por detrás da churrasqueira.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Significado de termos empregados neste trabalho	12
1.2 Apresentação do projeto de pesquisa.....	14
1.3 O objetivo geral da pesquisa.....	16
1.4 Metodologia da pesquisa	17
1.5 Evasão escolar	18
3 O MODELO TRADICIONAL DE ENSINO E A EDUCAÇÃO POR PROJETOS ..	23
3.1 Educação Tradicional	23
3.2 Aprendizagem baseada em projetos	25
3.3 Aprendizagem baseada em projetos no contexto do educando	27
4 A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DE UMA CHURRASQUEIRA	30
5 A CONCEPÇÃO DA IDEIA DA CONSTRUÇÃO DA CHURRASQUEIRA	33
5.1 O acordo com os professores para o período de construção.....	35
5.2 A autorização dos responsáveis	35
5.3 A reforma do piso na área da construção da churrasqueira	36
5.4 A construção da churrasqueira propriamente dita	38
5.5 O processo de montagem da caixa de madeira	40
5.6 A construção da parte superior da churrasqueira.....	42
6 ANÁLISE DAS FALAS DOS ALUNOS	44
6.1 As dificuldades enfrentadas durante o projeto.....	44
6.2 Experiências em construção civil anteriores à construção da churrasqueira	46
6.3 Trabalho em equipe	46
6.4 A matemática utilizada na obra, na visão dos estudantes	48
6.5 Possíveis mudanças no projeto	49
6.6 Novos projetos	50
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
8 REFERÊNCIAS	55
APÊNDICES	12

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de pesquisa sobre a aprendizagem baseada em projetos, no contexto de uma escola estadual de ensino fundamental, na cidade de Porto Alegre – RS, nasceu a partir de uma insatisfação do autor com o uso generalizado e, em alguns casos, exclusivo, do método tradicional de ensino. Acredita-se que as práticas de ensino de matemática devam se somar para buscarem juntas uma maior qualidade na educação. No momento em que se opta por uma em detrimento de tantas outras, nega-se, ao estudante, a oportunidade de que este encontre a prática que mais se aproxima das suas necessidades, aquela que terá mais significado e que poderá gerar maior aprendizado.

Esta monografia foi feita a partir de 1) revisão bibliográfica; 2) relato de experiência; e 3) coleta e análise das falas dos alunos.

A introdução está subdividida nos seguintes itens: Significado de termos empregados neste trabalho, apresentação do projeto de pesquisa; objetivo geral da pesquisa, metodologia da pesquisa, evasão escolar.

Em “Significado de termos empregados neste trabalho”, fala-se sobre o significado empregado para os termos com maior recorrência nesta monografia a fim de que se evitem erros de interpretação derivados de possíveis múltiplos sentidos para uma mesma palavra.

Em “Apresentação do projeto de pesquisa” fala-se sobre o surgimento da ideia da construção de uma churrasqueira de tijolos, em que escola foi feita, os envolvidos e os acordos para que o projeto pudesse acontecer.

No tópico “O objetivo geral da pesquisa” justificam-se os objetivos que levaram à construção da churrasqueira e a sua importância para a concepção de conhecimentos matemáticos.

Em “Metodologia da pesquisa”, discorre-se sobre os métodos utilizados pelo autor para efetivar a pesquisa deste trabalho.

Ainda aqui, na Introdução, o tópico “evasão escolar” trata sobre os elevados índices de abandono da educação, suportados por pesquisas como o censo de 2007, Inep – ENEM – e autores que discorrem sobre esse tema.

1.1 Significado de termos empregados neste trabalho

Neste trabalho utilizaram-se expressões tais como: “educação tradicional”, “educadores opressores”, “alunos oprimidos” e “visão crítica”.

De fato, para alguém que não está habituado com os discursos de Paulo Freire, essas locuções podem parecer generalistas ou tendenciosas, mas quando passamos às leituras, principalmente do livro “Pedagogia do Oprimido”, percebemos que esses termos são muito utilizados pelo autor.

Ao se falar em “educação tradicional” assume-se o significado de classificar o ato de ensinar como algo que, em relação ao educando, acontece de fora para dentro. Paulo Freire (2017, p. 82 e 83) denomina essa relação de dependência e opressão como educação bancária, e nos dá as seguintes características dessa educação:

- a) O educador é o que educa; os educandos os que são educados;
- b) O educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- c) O educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- d) O educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente;
- e) O educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- f) O educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição.
- g) O educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador;
- h) O educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
- i) O educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele;
- j) O educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos;

Os termos “opressor” e “oprimido” também surgem da leitura do livro “Pedagogia do Oprimido” (FREIRE, 2017, p. 49). São expressões que denotam a relação bancária que Paulo Freire diz existir entre um professor e um aluno na já definida educação tradicional.

Por fim, quando se fala em “visão crítica”, “olhar crítico” e “pensamento crítico”, fala-se na busca de uma percepção questionadora frente às situações cotidianas, algo que contemple os fatos e acontecimentos a fim de problematizá-los e entendê-los utilizando a matemática como ferramenta.

Todas essas sentenças aparecerão ao longo deste trabalho e têm o significado que explicamos nos primeiros parágrafos deste capítulo. Na escola onde atuo como professor titular, local onde foi colocado em prática o projeto de construção da churrasqueira, também percebo essa relação, talvez não com tanta força, mas ela está presente.

1.2 Apresentação do projeto de pesquisa

De 2014 a 2016 fui bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Em 2014 e 2015 cursei as disciplinas de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em matemática I, II e III, desenvolvidas no Colégio de Aplicação da UFRGS. Em 2016, 2017 e 2018 fui aluno das disciplinas de Estágio em Educação Matemática I, II e III, e as práticas em sala de aula aconteceram nas escolas EEEF Prof. Leopoldo Tietbohl, EEEM Anne Frank e ETE Irmão Pedro. Desde junho de 2017 estou inserido em uma escola da rede estadual do Rio Grande do Sul, na qual foi realizado este projeto, como professor titular de matemática, atuando nos ensinos fundamental e médio. Através dessa trajetória pude perceber que o ensino tradicional é amplamente utilizado pelas escolas, e em muitas delas é o único método. Lecionar apenas de forma tradicional me causa um desconforto enquanto professor, pois não acredito que se possa utilizar uma única forma para dar conta da pluralidade de personalidades e aprendizagens presentes nas escolas. Dessa forma, movido por esse incômodo, resolvi investigar métodos alternativos para aplicar nas minhas aulas de matemática, como professor.

A pesquisa que deu origem a este trabalho surgiu a partir de um projeto de criação de uma churrasqueira de tijolos na Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Ivo Corseuil¹, com alunos de duas turmas, uma de oitavo e outra de nono ano, ambas sob a supervisão dos professores de matemática Gabriel Farias e Luciana Salcedo. A professora Luciana fora convidada a participar do projeto devido aos seus conhecimentos na construção civil e seu interesse na área. A direção da escola acolheu a ideia e se mostrou disposta a ajudar na reorganização dos estudantes durante a realização do projeto.

Para que conseguíssemos trabalhar foi necessário ter um dia da semana exclusivo para a construção da churrasqueira. Para isso, adotamos a sexta-feira como o dia da obra e, a partir dessa decisão, tomada em conjunto com os professores da escola, reorganizamos os períodos escolares nos outros dias.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Ivo Corseuil possui recursos escassos e não poderia aplicar o pouco que recebe em um projeto de um professor. Na verdade, as ideias dos professores são bem-vindas desde que cada criador custeie as suas. Foi o que aconteceu com este projeto. Antes que se assumissem os custos, a escola tentou um

¹ A Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Ivo Corseuil foi fundada no ano de 1956 e localiza-se na rua Mário Antunes da Cunha, s/n, no bairro Petrópolis, na cidade de Porto Alegre – RS. Conta, atualmente, com cento e vinte e seis alunos distribuídos entre anos iniciais e finais. São, hoje, onze professores e sete funcionários administrativos.

auxílio financeiro das famílias pedindo uma quantia de R\$ 20,00 (vinte reais), ou o que cada uma conseguisse para colaborar, mas o retorno foi mínimo. Dos mais de vinte alunos envolvidos na construção, e de todos os mais de oitenta estudantes do ensino fundamental, apenas um trouxe o valor pedido. O projeto de criação da churrasqueira se aliou à necessidade do autor deste trabalho de buscar respostas para perguntas que são feitas constantemente a respeito dos atuais métodos de ensino da matemática.

O projeto de construção de uma churrasqueira busca aproximar o ensino da matemática das práticas diárias e torná-lo um meio de conquista dos objetivos dos estudantes e dos professores. É importante que os alunos se encontrem fora do espaço de uma sala de aula onde são, em geral passivos, e passem a trabalhar e produzir em um local de aprendizado ativo, entendendo-se como sujeitos de produção do seu conhecimento. Buscamos demonstrar aos discentes que a matemática pode e deve ser uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento da vida cotidiana.

No capítulo teórico busca-se colocar em discussão autores para fundamentar e justificar a utilização de projetos nas práticas de ensino e de aprendizagem; autores como Paulo Freire em obras como “Pedagogia do Oprimido” e “Pedagogia da Autonomia”; Fernando Hernández em “Transgressão e mudança na educação”; Nilson José Machado em “Educação: Projetos e Valores”, entre outros.

No subtópico “Educação tradicional”, discorre-se sobre a educação aplicada às escolas da rede estadual de ensino e suas consequências, tanto para educadores e educandos como para a sociedade como um todo. Com o auxílio de pesquisadores, aprofunda-se o estudo e se tenta entender o que é indicado a ser feito para que a educação possa ter um maior alcance dentro de sala de aula.

Em “Educação por projetos” busca-se a ajuda dos pesquisadores para entender o que é possível fazer, enquanto educadores, para melhorar a prática pedagógica. Neste subtópico fala-se sobre o ensino baseado em projetos de trabalho, tendo o professor como o sujeito que cria o projeto, ou seja, quem define o que será estudado/pesquisado e o aluno como principal executor, sempre amparado pelo professor. Uma nova concepção de educação é formada: uma educação mais livre e horizontal.

Por fim, em “Educação por projetos no contexto do educando”, são trazidos autores que mostram que a educação por projetos não pode estar deslocada da realidade do educando, pois, não fará sentido para este e, dessa forma, não se transformará em conhecimento. Daí a importância da escolha do tema, pois reforçadas pelo interesse estarão as possibilidades de o

trabalho se transformar em conhecimento, visto que contam com o entusiasmo e dedicação do pesquisador.

No capítulo do relatório propriamente dito é mostrado o passo a passo da construção da churrasqueira, o surgimento da ideia, as dificuldades, as descobertas, os aprendizados, os conteúdos matemáticos envolvidos, os procedimentos abordados no momento da construção, as decisões tomadas em conjunto bem como as falas sobre a experiência. O orçamento e o esboço da obra são apresentados nos apêndices.

Como hipótese inicial, tem-se que a educação matemática através de projetos em ambiente escolar, envolvendo alunos e professores, possibilita maior assimilação e domínio dos conteúdos e, conseqüentemente, faz com que os estudantes se mantenham estimulados a não abandonar a escola.

Acredita-se que um projeto bem estruturado e desenvolvido dentro de uma escola possa despertar, nos envolvidos, um pensamento crítico sobre as situações que nos cercam, que consigam resolver situações próprias sem precisar da ajuda de outras pessoas. Que esses estudantes desenvolvam uma *expertise* e que se instrumentalizem para encontrar caminhos que os levem a resolver as suas questões, possibilitando que venham a se tornar agentes de mudança da realidade da comunidade em que vivem.

Entende-se que o trabalho com projetos possa dialogar com o estilo tradicional de se ter uma aula, ou seja, ambas podem se completar e enriquecer a experiência do educador e do educando. Não se afirma que o somatório do tradicional com o trabalho com projetos seja a solução definitiva para a educação, mas que pode, efetivamente, trazer um bom resultado.

1.3 O objetivo geral da pesquisa

São objetivos desta pesquisa: 1) entender a importância do trabalho com projetos a fim de se ter mais de uma metodologia de ensino; 2) contextualizar o estudo da matemática para que esta deixe de ser vista como algo difícil e se torne uma ferramenta útil; 3) Incentivar a formação de sujeitos autônomos na criação do próprio aprendizado; 4) apresentar uma proposta de ensino baseada em projetos para os professores dos Ensinos Fundamental e Médio em contraponto a uma linha de ensino tecnicista que tem sido comum encontrar nas escolas. Além desses, também procura-se mostrar que o trabalho com projetos pode ser uma alternativa ou um complemento para a educação pelo método tradicional de ensino, que há tempos vem se repetindo, compreendido como: aulas expositivas, professores colocados à frente dos estudantes e vistos como detentores do conhecimento, alunos organizados em

fileiras e colunas voltadas para o professor, aguardando que o educador lhes entregue um conteúdo previsto num planejamento escolar – o qual não se encaixa em cem por cento dessas realidades – gerando perturbações, tais como: “Por que eu tenho que estudar matemática?”, “Para quê isso serve?”, e afirmações como “Eu odeio matemática!”, “Não entendo nada dessa matéria!”.

Este trabalho visa a estudar as melhorias que o desenvolvimento de um projeto pode trazer para a vida dos envolvidos, buscando despertar nos educandos o pensamento crítico e a vontade de construir o seu conhecimento. Espera-se que os alunos, estimulados por esse trabalho, tornem-se pessoas mais reflexivas sobre o que lhes é apresentado, tanto na escola como fora dela.

1.4 Metodologia da pesquisa

Apresentam-se, nesta seção, as estratégias para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso e para o desenvolvimento do projeto de construção da churrasqueira.

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, focando na participação dos alunos no desenvolvimento do projeto e nas suas percepções, individualmente e em grupo, a fim de se obter dados que, analisados, possam colaborar para uma melhoria no ensino de matemática. Pressupõe-se um contato direto com o local de pesquisa, a Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Ivo Corseuil, e com os estudantes de duas turmas, uma de oitavo e outra de nono ano, ambas com vinte integrantes, em média, com idades entre quatorze e dezoito anos.

Para a coleta das falas foi elaborado um questionário estruturado em que são pedidas respostas dissertativas. Além de entender um pouco mais sobre a educação matemática, também conseguimos perceber como acontece o aprendizado coletivo, nessa escola, em um ambiente com estudantes de diferentes idades e níveis de instrução, e as relações interpessoais entre os próprios alunos e, também, entre esses e seus professores. As análises das falas se encontram no capítulo denominado “Análise das falas dos alunos”. Fez-se, inicialmente, um estudo teórico de autores ligados à área da educação a fim de fundamentar a escrita deste trabalho e que permitisse analisar as falas coletadas.

Para o desenvolvimento do projeto de construção de uma churrasqueira de tijolos, muito planejamento foi necessário. Começamos com as medições do local da obra efetuando cálculos para determinar o tamanho, aproximadamente, que a churrasqueira teria, além de consultas à internet para conhecer os materiais e poder calcular as quantidades necessárias. Na

fase dos orçamentos, lojas de materiais de construção foram consultadas, bem como madeireiras.

Como todo ato investigativo, as intencionalidades e propostas se modificam à medida que o projeto avança, e foi exatamente o que aconteceu. Começamos com as duas turmas trabalhando na obra, mas passada mais da metade da construção percebemos que havia muita gente sem trabalhar e que o trabalho e os conteúdos não estavam rendendo tanto quanto esperado. Logo decidimos que seria melhor formar pares de alunos para trabalharem por escalas.

Essa, porém, não foi a primeira e única mudança feita, desde o início. O desenho da churrasqueira também sofreu alterações. Por exemplo, ao planejar a churrasqueira, no papel, avaliou-se a possibilidade de ser instalada uma chaminé de latão, mas durante a pesquisa de preços ficou claro que ela não caberia no orçamento. Em seguida, pensou-se em uma chaminé convencional, que fosse afunilando por todos os lados. Mas agora, ao se aproximar essa etapa da construção, pretende-se afunilar a churrasqueira da parte da frente para a parte de trás, sem mexer nas laterais. Outra mudança aconteceu no momento da coleta das falas. Primeiramente pensou-se em fazer entrevistas aluno-professor, mas imaginando que pudesse haver constrangimentos que influenciariam as respostas, a ideia foi modificada para o preenchimento de um questionário. Finalmente, em uma reunião, um aluno deu a sugestão de que fizéssemos a coleta das respostas em pares e por áudio através do aplicativo *WhatsApp*.

Penso que os projetos e pesquisas, durante o seu andamento, sofrem alterações proporcionando um resultado ainda mais positivo. No caso deste trabalho, esses acontecimentos obrigaram uma reestruturação das ideias iniciais e uma compreensão de que as intenções precisam se adequar às realidades do projeto para que ele possa ser elaborado e efetivado.

1.5 Evasão escolar

A evasão escolar tem se agravado sistematicamente em nosso país. Cada vez mais jovens estão deixando de frequentar a escola e uma parcela significativa dos que ainda frequentam se mostra desinteressada pelas aulas. “Quando se trata de evasão escolar, entende-se a fuga ou abandono da escola em função da realização de outra atividade” (SILVA FILHO; LIMA ARAÚJO, 2017, p. 36).

O relatório divulgado pelo Inep em 2016 apresenta o atual cenário da evasão escolar na educação básica, colocando que:

A maior taxa de evasão revelada pelo Censo Escolar entre 2014 e 2015 foi de 12,7% dos alunos matriculados na primeira série do ensino médio, seguida por 12,1% dos matriculados na segunda série. A terceira maior taxa de evasão é no nono ano ensino fundamental, que registrou 7,7%. Os números fazem parte dos indicadores de fluxo escolar na educação básica, divulgados pela primeira vez pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), nesta terça-feira, 20. A terceira série do ensino médio teve 6,7% de evasão, que chegou a 11% do total de alunos nessa etapa de ensino.

O tema evasão escolar é um assunto muito complexo e não pode ser analisado de forma simplória apontando o desinteresse pela escola como causa única nesse processo.

Fatores intrínsecos e extrínsecos à escola, como drogas, sucessivas reprovações, prostituição, falta de incentivo da família e da escola, necessidade de trabalhar, excesso de conteúdo escolar, alcoolismo, vandalismo, falta de formação de valores e preparo para o mundo do trabalho influenciam diretamente nas atitudes dos alunos que se afastam da escola (SILVA FILHO; LIMA ARAÚJO, 2017, p. 39).

Outros autores reforçam esse pensamento quando descrevem fatores externos e internos à escola pelos quais os estudantes abandonam a vida escolar:

Entre os fatores externos, podem-se incluir: o trabalho, as desigualdades sociais (BOURDIEU, 1998), a gravidez, a necessidade de cuidar de familiares. Já no tocante aos fatores internos, tem-se a diferença de linguagem dos atores escolares, atitudes dos professores, características da direção, o programa pedagógico da escola, entre outros (SOARES et al., 2015, p. 760).

A pressão da legislação sobre os pais pode ser um fator que explique a permanência dos seus filhos na escola, mas não é o único. Alguns outros estudantes, entre os maiores de idade, por exemplo, percebem a escola como um meio para se obter um certificado de conclusão do ensino médio que possibilite a sua inserção no mercado de trabalho.

Dentre os muitos fatores listados como responsáveis por afastarem os jovens dos bancos escolares, retratados pela literatura, inclui-se a falta de interesse na/pela escola. Eckstein e Wolpin (1999) mostram que alunos com menor motivação e baixa expectativa de retorno de seus estudos no futuro possuem maior chance de deixar a escola. De forma complementar, escolas com pior qualidade, segundo a percepção do próprio aluno, tendem a possuir maior índice de abandono (SOARES et al., 2015, p. 760).

Entende-se que, através de relatos de colegas professores na educação básica e professores de universidades, bem como de leituras e pesquisas, o método de ensino da escola contemporânea não surte mais o efeito esperado.

O mundo mudou. Quase todos os professores compreendem como a cultura industrial moldou a organização e os métodos das escolas nos séculos XIX e XX e reconhecem que as escolas agora precisam se adaptar a um novo século. Não há dúvidas de que as crianças precisam tanto de conhecimento quanto de habilidades para ter êxito. Essa necessidade é determinada não apenas pelas demandas da força de trabalho por empregados com alto desempenho que possam planejar, trabalhar

em equipe e se comunicar, mas também pela necessidade de ajudar todos os jovens a adquirir responsabilidade cívica e a dominar suas novas funções como cidadãos do mundo (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 17).

Se pararmos para refletir sobre essa questão chegaremos a um denominador comum: a escola não tem evoluído conjuntamente com a sociedade e seus anseios. A escola contemporânea, percebemos ao analisarmos, pode ser descrita como uma instituição defasada, com professores desvalorizados formando alunos que não veem sentido em frequentar uma escola onde não encontram ferramentas para ativarem suas motivações. Talvez o ato de lecionar de forma diretiva, por parte de alguns professores, em uma época que exige novas abordagens, seja um dos motivos pelos quais a escola não evolui com celeridade. E por que o professor age dessa maneira? Fernando Becker (1995, p. 1) nos diz:

Penso que o professor age assim porque ele acredita que o conhecimento pode ser transmitido para o aluno. Ele acredita no mito da transmissão do conhecimento enquanto forma ou estrutura; não só enquanto conteúdo. [...] Segundo a epistemologia que subjaz a prática desse professor, o indivíduo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento: É uma folha de papel em branco: É tábula rasa. É assim o sujeito na visão epistemológica desse professor: uma folha em branco.

Dos muitos problemas que existem na educação, acredita-se que um deles esteja no método de “preencher os espaços vazios na cabeça do aluno” com fórmulas, regras e datas, visando unicamente a uma preparação para o vestibular. Esquecemos que, além dos que almejam lograr sucesso no vestibular e seguir no ensino superior, há também os que esperam poder trilhar outros caminhos, seja através de um curso técnico, seja por se tornarem empreendedores, etc, o que nos mostra que o ensino superior não é o único futuro possível na vida de um estudante.

Devido ao grande número de universidades que migraram, e que estão em processo de migração, para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), de acordo com o mapa abaixo, como forma de seleção, possivelmente vivemos na iminência do encerramento do vestibular. Talvez esse será um momento em que o ensino conteudista não encontrará embasamento para se fazer presente na vida dos estudantes e professores. A figura a seguir mostra universidades em que a adesão ao Enem é total (verde) e também aquelas em que a adesão é parcial (azul):

Figura 1 - Instituições que aderiram ao Enem 2018



Fonte: site Brasil Escola²

O ENEM foi pensado como um instrumento que sugere questionamentos e exige uma visão crítica na solução de suas questões. Esta monografia não defende uma ruptura com o ensino tradicional, pelo contrário, acredita no acréscimo de outras metodologias que se somem ao modelo tradicional. E uma dessas metodologias, defendida neste trabalho, entende que os modelos matemáticos que estudamos em sala de aula precisam estar contextualizados. Carecem ser identificados no cotidiano, desde um fato acontecido até a modelagem desse problema que faz com que essas fórmulas genéricas surjam para uma eficiência na sua resolução.

A cultura, o trabalho e o tempo que visa à construção de um currículo, que englobe conteúdos vivenciados pelos educandos, deve ser fator fundamental na permanência desses no espaço escolar. Podem ser decisivos para garantir a continuidade dos estudos e dos esforços necessários aos alunos na conclusão dessa etapa (SILVA FILHO; LIMA ARAÚJO, 2017, p. 45).

Sugere-se, neste trabalho, que o que é feito com os estudantes em sala de aula não é mais do que um treinamento em replicar modelos científicos em situações descontextualizadas. Ao se falar em aplicar uma metodologia que valorize o raciocínio e a pesquisa, cria-se uma tensão que nos atrapalha e nos impede progredir. Talvez haja um receio de que, ao nos aproximarmos dos alunos, a nossa “autoridade” seja colocada em xeque. Ou também que, ao abriremos debates e discussões, ao adentrarmos no imprevisível, sejamos colocados à prova como professores. Fernando Becker (1995, p. 2) infere que essa pedagogia reproduz uma ideologia autoritarista que mata a crítica com o silêncio. E complementa:

² Disponível em: <<https://vestibular.brasilecola.uol.com.br/enem/lista-adesao-enem.htm>>. Acesso em: 7 set 2018.

“Nessa aula nada de novo acontece: Velhas perguntas são respondidas com velhas respostas. A certeza do futuro está na repetição pura e simples do passado”. Aqui encontramos o paradigma da autoridade. Tem se confundido autoridade com autoritarismo. “Os maiores dilemas enfrentados pelos jovens, na atualidade, no ensino médio, são [...] professores despreparados para lidar com o estágio de desenvolvimento dos alunos” (SILVA FILHO; LIMA ARAÚJO, 2017, p. 41).

O que devemos lembrar, no entanto, é que nós professores não deixamos de sermos aprendizes, e somos passíveis de erros. A linha divisória entre educador e educando é sutil. “Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa”. (FREIRE, 2017, p. 95-96). Ser professor não é ser um repetidor de conteúdo. Precisamos focar em despertar nos estudantes e em nós mesmos a ânsia pelas perguntas, pelos questionamentos, pela mudança, pela conquista, pela criação do próprio conhecimento, pela autonomia. Devemos gerar incômodos, questionar, forçar os alunos a deixarem suas zonas de conforto. E esse é um dos papéis da escola. “No mundo da história, da cultura, da política, *constato* não para me *adaptar*, mas para *mudar*. No próprio mundo físico minha constatação não me leva à impotência” (FREIRE, 2018, p. 75).

3 O MODELO TRADICIONAL DE ENSINO E A EDUCAÇÃO POR PROJETOS

Nos subtópicos a seguir fala-se sobre a educação dita tradicional e suas implicações na história do educador e do educando, as possibilidades que a aprendizagem baseada em projetos proporciona aos envolvidos e, finalmente, a importância da contextualização na realidade do educando de todo e qualquer projeto que venha a ser pensado pelos alunos e professores.

3.1 Educação Tradicional

Neste capítulo, discute-se o modelo tradicional de ensino e aprendizagem e as implicações da adoção de um modelo baseado em projetos. Na primeira seção, aborda-se a educação tradicional, transmissiva, chamada por Freire (2017) de educação bancária. A prática de projetos contribui com a dinamização do ensino, e, mais ainda, traz sentido para os alunos em relação aos conceitos matemáticos abordados em sala de aula. Ela se opõe ao que Paulo Freire denomina como educação bancária, educação que busca nada além de uma transmissão de conteúdos em que o professor é quem deposita o conhecimento no aluno, fortalecendo a relação opressor/oprimido. “Na medida em que esta visão ‘bancária’ anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores” (FREIRE, 2017, p. 83).

Freire (2018, p. 24) também coloca que:

É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Falbel (1993, p.3), em sua teoria construcionista, apoia Paulo Freire quando diz:

Na maioria das aulas de matemática, os alunos recebem uma demonstração de uma técnica de solução de problemas ou são apresentados a um formato de uma prova matemática. Então a eles são tipicamente atribuídos problemas (não de sua própria escolha) que eles devem resolver, e eles fazem isso com quantidades variáveis de sucesso. Tal classe é dominada pela instrução, não pela construção³.

³ In most math classes, students are given a demonstration of a problem-solving, technique or are shown the format of a mathematical proof. Then they are typically assigned problems (not of their own choosing) which they must solve, and they do this with varying amounts of success. Such a class is dominated by instruction, not construction.

Ou seja, os educandos são colocados na posição de executores e não de pensadores, reproduzindo os chamados “exercícios de fixação” sem entender o que representam em um contexto de vida. Os professores, por sua vez, fazem o papel de depositários ou transmissores de um ensino em que os estudantes estão treinando para executar modelos em uma posterior avaliação. Dessa forma o ensino se reduz a meras repetições.

O que empobrece muito o ato de educar é a quase ausência de propostas que impliquem atividades desafiadoras dos alunos. Em geral, só lhes cobram repetições. Dessa forma eles leem, captam as ideias centrais, escrevem o que entenderam dos autores e recebem a nota considerada justa, pelo professor (PEREIRA, 2004, p. 82).

Mas o aluno sozinho não conseguirá mudar os rumos da sua educação. Nem encontrará espaço para se opor ao professor quando este se mostrar inflexível. Mas, então, a mudança deve começar pelo mestre? De acordo com Martins (2007, p. 39),

O importante para o professor é reconhecer que há necessidade de mudanças de atitudes, de renovação corajosa e busca de novos procedimentos didáticos. Tudo isso implica optar por novo estilo docente – ou, melhor dizendo, pelo “reaprender a ser professor” –, acostumar-se em suas atividades, a procurar ver mais longe, a estar atento às mudanças que o mundo de amanhã exigirá dos nossos alunos.

Acostumados em um ensino baseado em exposição de ideias e mera assimilação de conteúdos, os professores precisariam repensar suas didáticas. Esse movimento pode ser difícil de acontecer, visto que há grandes chances de o educador de hoje ter sido educado também nos moldes da educação conhecida como tradicional. Então como fazer para despertar o olhar crítico do sujeito e a sua autonomia, tanto para estudantes como para professores? Falbel (1993, p. 2), citando uma frase de seu professor Seymour Papert, dá uma pista de por onde começar essa jornada: “O melhor aprendizado não virá de encontrar melhores maneiras para o professor instruir, mas de dar ao aluno melhores oportunidades de construir⁴”. Ou seja, o autor nos diz que o verdadeiro aprendizado se dá quando o aprendiz e o professor assumem seus papéis de pesquisador e facilitador da aprendizagem, respectivamente. Assim, o opressor e oprimido se desconstroem diante de uma nova relação. A prática por projetos nos ajuda nessa nova construção, determinando os papéis dos envolvidos:

Para os professores, isso exige refletir sobre a atividade docente e mudar sua postura tradicional de especialista em conteúdo para treinador de aprendizagem. Para os estudantes, significa assumir maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, com a compreensão de que o conhecimento que obtiverem com seu esforço pessoal

⁴ Better learning will not come from finding better ways for the teacher to instruct, but from giving the learner better opportunities to construct.

será muito mais duradouro do que as informações transmitidas por outras pessoas (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 7).

Prado (2005, p. 9) nos diz que:

O conhecimento específico – disciplinar – oferece ao aluno a possibilidade de reconhecer e compreender as particularidades de um determinado conteúdo, e o conhecimento integrado – interdisciplinar – lhe dá a possibilidade de estabelecer relações significativas entre conhecimentos. Ambos se realimentam e um não existe sem o outro.

E Falbel (1993, p. 3) concorda ao salientar: “Isso não implica que a instrução seja sempre ruim. Instrução é como um remédio forte. Se vier na hora e dosagem certas, então pode realmente ser útil⁵”. Mais dois autores vêm em defesa dos ensinamentos científicos aliados aos projetos de trabalho:

A ênfase dada à *aprendizagem e compreensão de conceitos* está pautada em uma perspectiva de ensino que considera os conhecimentos prévios dos estudantes, a fim de possibilitar a ativação e conexão com o material de aprendizagem; fator que amplia a porcentagem da eficácia de uma aprendizagem significativa (OLIVEIRA; GONZAGA, 2011, p. 5 e 6).

Ainda nesse sentido, Pereira (2004, p. 84) acrescenta que:

O estudante aprende participando, vivenciando sentimentos, formulando problemas, tomando atitudes diante dos fatos, investigando, construindo novos conceitos e informações, escolhendo procedimentos, quando se vê diante da necessidade de resolver questões.

Ou seja, a educação dita tradicional pode ser tão importante quanto à educação por projetos e ambas se somam. Na prática por projetos o educando reflete, sonha, trabalha e cria enquanto que na sala de aula encontra espaço e conteúdo científico para aprofundar esses conhecimentos. Na próxima seção, discute-se as características da aprendizagem baseada em projetos.

3.2 Aprendizagem baseada em projetos

Dentre as linhas de pesquisa existentes sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos⁶, escolheu-se aquela em que o professor/orientador define o projeto de aprendizagem e orienta os seus estudantes a fim de que esses desenvolvam o trabalho. E, pensando nesses moldes, o

⁵ This is not to imply that instruction is always bad. Instruction is like a strong medicine. If it comes at the right time and at the right dosage, then it can indeed be helpful.

⁶ Uma referência sobre outros trabalhos que abordam projetos de aprendizagem pode ser encontrada em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172178>.

que de fato vem a ser a aprendizagem baseada em projetos? Machado (2004, p. 2 e 3) nos dá uma definição:

Etimologicamente, a palavra *projeto* deriva do latim *projectus*, particípio passado de *projicere*, significando algo como um jato lançado para frente. Cada ser humano, ao nascer, é lançado no mundo, como um jato de vida. Paulatinamente, constitui-se como pessoa, na medida em que desenvolve a capacidade de antecipar ações, de eleger continuamente metas a partir de um quadro de valores historicamente situado, e de lançar-se em busca das mesmas, vivendo, assim, a própria vida como um projeto.

O projeto em si deve atentar para a realidade do educando. O objetivo é fazer com que o aluno se torne autônomo na sua aprendizagem e que encontre um meio de lidar com as situações do dia a dia. É o que pensa Pereira (2004, p. 81) quando afirma que:

Numa sociedade da informação, o professor já não pode ser considerado o único detentor de um saber que apenas lhe basta transmitir. É preciso ser capaz de se orientar no meio dos saberes tornando-se, de algum modo, parceiro de um saber coletivo, que lhe compete organizar situando-se, decididamente, na vanguarda do processo de mudança.

Busca-se uma contextualização na educação através da pedagogia de projetos tentando encontrar um sentido para os conhecimentos ensinados em sala de aula. De acordo com Hernández (1998, p. 72), “aprender a pensar criticamente requer dar significado à informação, analisá-la, sintetizá-la, planejar ações, resolver problemas, criar novos materiais ou ideias e envolver-se mais na tarefa de aprendizagem”. É quando o professor assume o seu papel de mediador do trabalho de seus alunos, não estando presente para depositar conteúdos, mas sim para ajudá-los a pensarem, a construírem seus conhecimentos. Hernández e Ventura (1988, p. 61) nos ensinam:

A função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

Deve ser um dos objetivos do educador auxiliar seus educandos a desenvolverem habilidades, ou seja, ajudá-los a buscar ou construir respostas para as suas inquietações. Hernández e Ventura (1988, p. 67) retornam para nos falar mais a respeito da aprendizagem por projetos:

Dessa forma, o tema pode pertencer ao currículo oficial, proceder de uma experiência comum [...], originar-se de um fato da atualidade, surgir de um problema proposto pela professora ou emergir de uma questão que ficou pendente em outro Projeto.

De acordo com Prado (2005, p. 6), “no trabalho por projetos, as pessoas se envolvem para descobrir ou produzir algo novo, procurando respostas para questões ou problemas reais”. Hernández e Ventura (1988, p. 64) destacam que “a atitude para a aprendizagem por parte dos alunos é mais positiva quando parte daquilo que lhes interessa, e aprendem da experiência do que descobrem por si mesmos”. Prado (2005, p. 02), por sua vez, infere que “na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, de levantar dúvidas, de pesquisar e de criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento”. Quando se trabalha com projetos é necessário partir do ponto em que os estudantes serão os autores da geração do conhecimento.

3.3 Aprendizagem baseada em projetos no contexto do educando

A aprendizagem baseada em projetos tem de estar contextualizada. Mas mais do que isso, o trabalho precisa acompanhar as inovações tecnológicas, as evoluções na área da educação e atentar para a pluralidade escolar.

Em certo sentido, a necessidade de que a educação se adapte a um mundo em transformação é a razão básica do crescimento da popularidade da Aprendizagem Baseada em Projetos. Esta é uma tentativa de criar novas práticas de ensino que reflitam o ambiente no qual as crianças hoje vivem e aprendem (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 17).

Pensando nas particularidades dos educandos e seus locais de interação dentro e fora da escola, o meio onde vivem e com quem se relacionam é que Paulo Freire (2018, p. 42) assume que “a questão da identidade cultural, de que fazem parte a dimensão individual e a de classe dos educandos cujo respeito é absolutamente fundamental na prática educativa progressista, é problema que não pode ser desprezado”. O autor complementa esse pensamento:

É o meu bom-senso, em primeiro lugar, o que me deixa suspeito, no mínimo, de que não é possível à escola, se, na verdade, engajada na formação de educandos e educadores, alhear-se das condições sociais, culturais e econômicas de seus alunos, de suas famílias, de seus vizinhos (FREIRE, 2018, p. 62).

Não se deve, pois, enquanto educador, adentrar as portas da escola deixando do lado de fora a bagagem cultural e histórica dos educandos, como se a escola fosse um mundo à parte, uma instituição que nada tem a ver com a realidade, uma vez que: “ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra” (FREIRE, 2018, p. 75).

É imprescindível que a instituição escolar desenvolva o seu papel social: formar cidadãos que pensem e atuem com vistas a um bem comum. Assim, Oliveira e Gonzaga (2011, p. 4) destacam:

O ato de conhecer está direcionado às ações que provoquem mudanças no ambiente, associado com o contexto dos alunos para que os hábitos adquiridos sejam consequências de uma ação inteligente, que possibilite ao estudante utilizar seus conhecimentos para atender às suas necessidades na relação com o mundo.

Ventura (2002, p. 39) vem ao encontro de Oliveira e Gonzaga quando fala na construção de identidades a partir do trabalho com projetos, uma vez que esse trabalho será um facilitador na conquista de um reconhecimento social.

As pessoas são formadas por aquilo que acreditam, fazem e criam. São as experiências no coletivo que as moldam e as amadurecem, tornando-as parte do todo. “De modo sintético – ou mesmo emblemático – poder-se-ia afirmar que cada ser humano é como um misterioso programa, que se desenvolve por meio dos problemas enfrentados, na busca da realização dos projetos que nos caracterizam como pessoas” (MACHADO, 2004, p. 03). É a partir da escola que os indivíduos se preparam para viver em sociedade. Esse, de fato, é o principal objetivo da instituição escolar. “Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de *estudar por estudar* [...] como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo.” (FREIRE, 2018, p. 75, grifos do autor).

Arroyo (1994, p. 31) complementa:

Se temos como objetivo o desenvolvimento integral dos alunos numa realidade plural, é necessário que passemos a considerar as questões e problemas enfrentados pelos homens e mulheres de nosso tempo como objetos de conhecimento. O aprendizado e vivência das diversidades de raça, gênero, classe, a relação com o meio ambiente, a vivência equilibrada da afetividade e sexualidade, o respeito à diversidade cultural, entre outros, são temas cruciais com que, hoje, todos nós nos deparamos e, como tal, não podem ser desconsiderados pela escola.

Somente quando se percebe os benefícios do trabalho com projetos é que se pode complementar a educação tradicional. Essa complementação implica em uma busca por resultados positivos que envolvam toda a comunidade escolar, pois é a partir da escola que o educando encontrará as ferramentas para transformar, se assim desejar, as condições dos ambientes nos quais interage. Essa evolução poderá ser comportamental, ou seja, deixar-se-á de lado a antiga passividade descobrindo dentro de si um ator político importante, um sujeito ativo que buscará os seus direitos frente a uma sociedade marginalizadora. O trabalho com projetos possibilita esse crescimento pessoal.

4 A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DE UMA CHURRASQUEIRA

Os conteúdos de geometria do 8º e 9º anos do ensino fundamental, na escola em que o projeto foi desenvolvido, envolvem cálculos de perímetro, área e volume de sólidos. O “aprendizado” se dá através de fórmulas, de questões do tipo “encontre o valor de X”, de representações de retas e segmentos abstratos, enfim, de ilustrações em livros didáticos que, em certas ocasiões, não representam mais do que figuras desenhadas no papel, desprovidas de contexto.

Neste projeto de construção de uma churrasqueira, abordam-se diversos conceitos matemáticos que fazem parte do conteúdo programático, tais como áreas e volumes de superfícies planas e espaciais, razão e proporção, cálculos envolvendo medidas de peso e comprimento, transformação de unidades (quilograma, grama, metro, centímetro, dentre outros), utilização de objetos matemáticos como régua, trena e esquadro. A diferença entre os fazeres do projeto e do livro didático está no contexto, pois, ao aprender a teoria sobre determinado assunto, o aluno muitas vezes não percebe aplicação prática para aquele conhecimento, impactando no rendimento escolar e gerando deficiências na relação entre ensino e aprendizagem.

Quando se afirma que é preciso ter uma visão diferenciada para a educação, faz-se referência a um olhar crítico, curioso, a fim de que se consiga aprender com as situações que se apresentam diariamente. Aprende-se mais e com mais qualidade quando se é agente do próprio aprendizado, quando por iniciativa própria busca-se o conhecimento necessário para elaborar uma aula ou para responder a um professor em uma avaliação. O que é passado em sala de aula pelo professor rapidamente se enche de lacunas e muitos porquês surgem. Após um tempo saído de sala de aula, boa parte do que foi aprendido poderá se perder e poucas lembranças permanecerão. É necessário que se retome esse conhecimento mais de uma vez para conseguir retê-lo. Em um trabalho com projetos, especificamente o que se desenvolveu e que deu origem à churrasqueira, os alunos mantêm contato semanalmente com noções geométricas e ajudam a descobrir as soluções de problemas que surgem no decorrer da construção. Se um estudante consegue refletir sobre uma situação a ponto de encontrar meios para superar uma dificuldade, o conteúdo matemático envolvido poderá ter muito mais significado do que ler uma equação geométrica em um quadro branco. Abaixo segue um exemplo do que é trabalhado em sala de aula através de livros didáticos, mas que foi visto por uma outra perspectiva no momento da construção da churrasqueira:

“Ricardo pretende construir uma coluna em sua casa e dispõe de uma área de 4m^2 para isso. Ele possui tijolos em formato de um paralelepípedo retângulo com as medidas de 15 cm de comprimento, 10 cm de largura e 5cm de altura. De quantos tijolos Ricardo precisará se quiser construir uma coluna de 1m^2 de área e 2 metros de altura?”.

Como resolver este problema em sala de aula?

- Converter as medidas dos tijolos de centímetros para metros a fim de trabalharmos com as mesmas unidades métricas;
- Calcular o volume de cada tijolo, isto é, saber o espaço físico em 3 dimensões que esse objeto ocupa;
- Calcular o volume da coluna;
- Dividir o volume da coluna pelo volume do tijolo para obter o número exato de tijolos necessários à obra.

Agora passemos à análise de cada parte, separadamente:

“Ricardo pretende construir uma coluna em sua casa e dispõe de uma área de 4m^2 para isso. Ele possui tijolos em formato de paralelepípedos retângulos com as medidas de 15 cm de comprimento, 10 cm de largura e 5cm de altura”.

Como, em sala de aula, poderia ser mostrado ao aluno o que 4m^2 representam, utilizando um quadro branco e uma caneta? O máximo que se pode fazer é representar essa medida utilizando escala. Durante a construção da churrasqueira surgiu a possibilidade de ser entregue aos estudantes um tijolo e mostrado a que medidas se fez referência quando falado sobre comprimento, largura e altura. Mais do que isso, os próprios alunos puderam pegar uma trena, medir esse tijolo e passar as informações para o professor. Significa muito mais. Faz muito mais sentido, pois eles estavam trabalhando com um material físico.

“De quantos tijolos Ricardo precisará se quiser construir uma coluna de 1m^2 de área e 2 metros de altura?”.

Essa parte do problema é bastante útil para calcular a quantidade de tijolos necessários à obra. Espera-se que o aluno aprenda a manipular essas medidas e opere as multiplicações e divisões chegando a um resultado numérico.

No desenvolvimento da churrasqueira, muitas outras questões surgiram e possibilitaram um aprendizado muito maior do que o esperado. Compreendeu-se, por exemplo, que a churrasqueira tem que ser presa a um ponto fixo da escola, pois há o risco de desabamento. Descobriu-se que, se o calor não fosse isolado, a estrutura da escola ficaria em risco porque o aquecimento levaria à dilatação do material metálico, abrindo rachaduras na coluna estrutural.

O que se está tentando dizer é que um problema de cinco linhas em uma lousa não mostra a verdadeira dimensão do que se está fazendo na construção da churrasqueira. Empilhar tijolos para calcular quantidades pode ser mais fácil no papel, mas no momento da obra é mostrado o mesmo problema de forma contextualizada desenvolvendo um sentimento de pertencimento que se faz perceptível quando os estudantes se envolvem totalmente no processo. Infelizmente, ao se resolver uma questão no caderno, treina-se para executar da melhor maneira possível aquele conteúdo em uma prova, que não mostrará nada além de uma apropriação temporária de um conhecimento raso sobre determinado assunto. Esse conhecimento demonstrado através do quadro branco e, supostamente aprendido, poderá rapidamente ser perdido, pois não carrega significados.

Acredita-se que propostas desse tipo devam ser exploradas nas escolas por professores e alunos objetivando incentivar o pensamento crítico, a formação de ideias, o trabalho em equipe e o cuidado para com o meio em que se vive, desenvolvendo um papel social aliado ao escolar.

5 A CONCEPÇÃO DA IDEIA DA CONSTRUÇÃO DA CHURRASQUEIRA

A ideia de construir uma churrasqueira com alunos do ensino fundamental surgiu em uma disciplina do curso de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), chamada Educação Matemática e Tecnologia (EDUMATEC), no primeiro semestre de 2018, ministrada pelo professor Rodrigo Dalla Vechia. Em um dado momento da disciplina, o professor em questão solicitou aos alunos a missão de desenvolverem um trabalho autônomo que seria utilizado, de forma avaliativa, para o encerramento da disciplina, tal qual um trabalho de final de semestre. Foi mostrado, no Youtube, um canal chamado “Do It Yourself”⁷, no qual diferentes pessoas demonstram como desenvolver trabalhos com baixo custo e feitos por si próprios. O vídeo da construção da churrasqueira, pelo qual me interessei, é um vídeo caseiro que dá uma boa ideia de como proceder. Assim, quando o assisti, fiquei interessado por essa construção e pensei em executá-la com os alunos na escola onde atuo como professor, dinamizando os processos de ensino e aprendizagem. É importante salientar que a sugestão do tema “construção de uma churrasqueira” se deu ao acaso, talvez por pura sorte ao descobri-lo dentre os muitos vídeos existentes no canal, mas a escolha desse trabalho foi feita para unir os contextos entendendo que a construção civil faz parte da vida de alguns dos estudantes dessa escola; e eu sei disso devido às conversas informais na hora do recreio, nos intervalos entre as aulas, no término das aulas (12h10), etc.

Para tornar a ideia um pouco mais profissional, e como exigência da cadeira de EDUMATEC, foi montado um projeto com objetivos, justificativa, materiais necessários e cronograma. Para elaborar o desenho da churrasqueira, entrou-se em contato com uma madeireira solicitando informações sobre os modelos de tijolos e suas medidas – comprimento, largura e altura – pois, sem essa pesquisa, não seria possível definir qual modelo de tijolo deveria ser utilizado. Assim, de posse dessas informações, poderiam ser feitos os cálculos do material a ser comprado. Após ter o projeto pronto, constando cronograma de construção, orçamento e um primeiro esboço da churrasqueira, faltava apenas conversar com a direção da escola e pedir autorização para desenvolvê-lo com os alunos.

Em um momento oportuno a conversa com a diretora da escola aconteceu, e essa senhora informou que construir uma churrasqueira para trabalhar conceitos matemáticos era uma boa ideia, na sua visão, mas que infelizmente não haveria meios financeiros de a escola ajudar, pois os repasses estaduais estavam atrasados e mal estavam cobrindo as despesas.

⁷ Tradução: Faça você mesmo!

Endereço para acesso ao vídeo da construção: <https://www.youtube.com/watch?v=hmXbXq6kkrQ&t=18s>

Poderíamos deixar de colocar em prática esse projeto por motivos financeiros, mas acreditamos que essa era uma ideia que não deveria se perder, então eu resolvi arcar com as despesas, mesmo parcelando os pagamentos para a madeireira que nos vendeu o material.

A professora de matemática, colega de escola, Luciana Salcedo, foi convidada a fazer parte da equipe, pois a sua experiência em construção civil seria muito bem-vinda.

Ao informar a diretora que seguiríamos com a construção, mesmo sem ajuda financeira por parte da escola, ela se dispôs a ajudar no que estivesse ao seu alcance. Levou a equipe até a área disponível para a construção: no final de um dos prédios da escola, atrás de uma coluna, o que foi ótimo, pois a churrasqueira seria apoiada na coluna de sustentação da escola. Por ser um local mais afastado, não haveria problemas com reclamações de outros professores a respeito de ruídos de obra.

A área de construção, como já referido, é um local afastado e amplo que reunia boas condições para o trabalho, mas havia um porém: a pavimentação do pátio fora todo feito com laje grês, uma pedra porosa e rosada, e estava bastante desnivelado. Construir sob essas condições seria impossível, visto que, como não havia profissionais, a obra certamente seguiria o desnivelamento do chão. Além do desnível, o piso antigo contava com lajes rachadas e bastante grama. Entendeu-se, portanto, que seria necessário, primeiramente, reparar esses danos.

Deu-se início à primeira etapa: consertar o piso. Fizeram-se: medições da área do chão, cálculos do número de lajes e das quantidades de cimento, areia e brita (aproximadamente, pois para se ter exatidão no volume desses materiais seria necessário consultar um profissional, mas não havia nem dinheiro nem intenção para tal, visto que o objetivo era fazer a obra apenas com a equipe escolar). Além da área calculada no chão, foram feitas marcações na coluna da escola para que os estudantes se guiassem durante a construção. Marcaram-se todas as alturas, isto é, a altura dos pilares de sustentação, o local da base da parte interna da churrasqueira - onde vai o carvão – e, assim, foram colocadas todas as medidas até a chaminé. Com as marcações na coluna, pode-se perceber que a churrasqueira ficaria muito maior do que o necessário.

Havia uma quantidade razoável de lajes sobrando em um depósito da escola; restava apenas carregá-las – cerca de vinte dessas – até o local da construção. Não é exagero dizer que foi a parte mais penosa da obra, pois as lajetas pesam demais e foi utilizado um carrinho de mão que a escola dispunha, muito precário e com o pneu murcho. O carrinho pouco ajudou.

Quando tudo estava preparado para a obra foi solicitado à madeireira que entregassem os primeiros materiais: tijolos, cimento, brita e areia.

5.1 O acordo com os professores para o período de construção

O projeto foi idealizado para as turmas de 8º e 9º anos, pois o conteúdo programático escolar abordava os conhecimentos que seriam desenvolvidos a partir da construção. Também seria importante contar com essas duas turmas devido à escassez de estudantes na escola: cada turma tinha em média dez pessoas e trabalhar com apenas uma turma poderia sobrecarregar a todos. Além desses, era importante que pelo menos mais um professor fizesse parte da equipe de construção, pois um só não daria conta de supervisionar vinte alunos em um espaço aberto, tendo que organizar e distribuir tarefas, bem como atentar para que os sujeitos em questão não se espalhassem pela escola, aproveitando a distração do professor. Foi então que aconteceu o convite para a professora Luciana Salcedo. Nessa etapa de organização, surgiu um problema: trabalhar em uma obra demandaria tempo e dedicação, todos se sujariam com a argamassa e não poderiam seguir para as aulas de outros professores após estarem cobertos de poeira e cimento. Durante um período escolar, cinquenta minutos, ou até mesmo com o dobro desse tempo, ficaria impossível concluir a construção da churrasqueira antes do término do ano letivo. A solução encontrada pelos professores e direção foi reorganizar os horários das aulas. O acordo foi bastante tranquilo, visto que a equipe da escola se mostra muito unida. Assim sendo, desde a reunião ficara decidido que todas as sextas-feiras seriam reservadas para a construção. Dessa forma, contou-se com cinco períodos de cinquenta minutos cada, de 07h45 até 12h10, para se ter dedicação exclusiva ao projeto.

5.2 A autorização dos responsáveis

Trabalhar em um projeto desse porte demandaria tempo, comprometimento com a obra, e, além disso, poderia haver situações de risco. O receio era de que alguém se machucasse durante a obra e que os pais fossem à escola reclamar de não terem sido comunicados a respeito da construção. Ressalta-se que todos os estudantes envolvidos diretamente com a construção usaram equipamentos de proteção como luvas, sapatos fechados e roupas compridas para evitar arranhões ou cortes. Para se resguardar, a equipe escolar solicitou a autorização dos responsáveis para que a construção pudesse ser iniciada. Foram enviados aos pais: informativos que contemplavam as ideias do projeto e seus

objetivos, bem como o porquê de se criar um trabalho fora de sala de aula; autorizações tanto para a prática, que deveriam retornar à escola assinadas, quanto para o uso de imagem para que se pudesse fotografar os participantes trabalhando.

A recepção à ideia foi melhor do que o esperado. Os pais retornaram as notificações autorizando seus filhos a participarem da construção. Alguns elogiaram a iniciativa que, nesta escola, foi inovadora. Houve duas mães que não aderiram à ideia do projeto e preferiram que suas filhas não participassem, alegando medo de que elas se machucassem. Também houve um pai que disse que como o seu filho não ajudava em nenhuma tarefa de casa, então esse também não faria trabalhos na escola, ainda mais de forma gratuita. A essas famílias foram enviados convites para que estivessem presentes no primeiro dia de construção – a escola supôs que, ao verem como os cuidados de segurança necessários foram tomados, os responsáveis autorizariam a participação dos filhos – mas não houve retorno.

5.3 A reforma do piso na área da construção da churrasqueira

Com a chegada do material, a equipe estava preparada para começar a construção. O primeiro passo foi o conserto do piso. Começou-se capinando o local para que se pudesse assentar as lajes. Na figura abaixo vemos os alunos preparando o terreno para a obra.

Figura 2 - Alunos capinando o terreno



Fonte: registro do autor.

Capinar o terreno não demorou mais do que meia manhã. Todos fizeram um pouco para que nenhum colega ficasse sobrecarregado. Após capinarem, os alunos colocaram britas

cobrindo toda a área fim de diminuir o contato das lajotas com o chão danificado e úmido, diminuindo a umidade transmitida para o novo piso e auxiliando no seu nivelamento.

Figura 3 – Cobertura do terreno com britas



Fonte: registro do autor

Terminada essa etapa, os estudantes começaram a cobrir o chão com as lajotas deixando apenas um espaço entre elas para que se pudesse colocar argamassa, fixando-as. Na colocação das pedras, foi utilizado um nível fixado à uma barra de metal para que se acertasse o alinhamento do piso antes de ser posta a argamassa.

Figura 4 – Colocação das pedras grês e utilização do nível

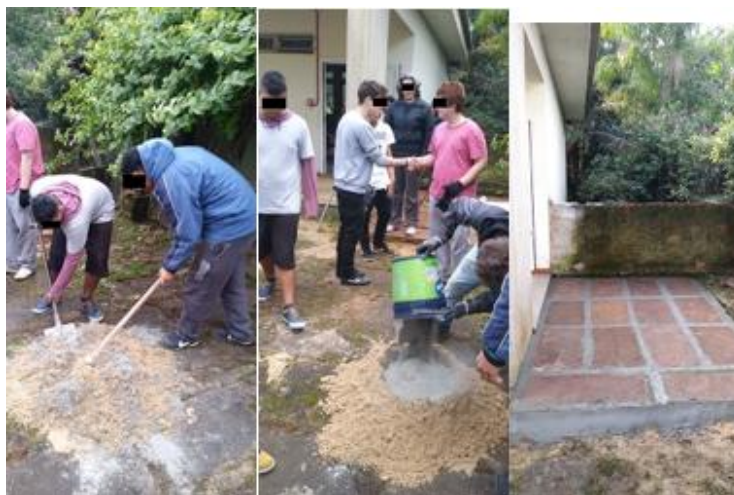


Fonte: registro do autor

Assim que as pedras estavam dispostas e niveladas preparou-se a argamassa, isto é, a mistura da areia com cimento e água. Como não havia materiais graduados para medir os

respectivos volumes, fez-se uso da medida de um balde de dezoito litros. Assim, os alunos aprenderam que, a partir daquele momento e até o final da construção, seria utilizada a razão de três baldes de areia para um balde de cimento.

Figura 5 - Preparação e colocação da argamassa



Fonte: registro do autor

5.4 A construção da churrasqueira propriamente dita

Após uma semana de o novo piso ficar pronto – tempo que foi dado para a argamassa secar e para as lajes ficarem firmes – pôs-se em prática a construção da churrasqueira. Os alunos foram chamados em pares para assentar os tijolos. No primeiro dia não se avançou muito, pois, houve bastante dificuldade com o manuseio das ferramentas, com a quantidade de argamassa utilizada para fixar os tijolos, com os nivelamentos, em acertar o espaço entre os pilares da churrasqueira, etc. Todas essas questões tomaram bastante tempo, além de os alunos terem que reassentar os primeiros tijolos mais de uma vez até acertarem.

Ambas as colunas de sustentação foram levantadas simultaneamente para que, a cada par de tijolos assentados, fosse possível manter a construção nivelada e a distância equivalente. A cada tijolo colocado eram utilizados o nível, o prumo⁸ e a trena. Todo esse processo inicial custou aos estudantes bastante tempo, mas aos poucos esses foram se apropriando do processo e a churrasqueira começou a tomar forma.

⁸ O prumo é um instrumento para conferir a verticalidade da construção. Sua utilização é obrigatória na construção civil, uma vez que os traços providenciados pela engenharia passam por ângulos retos.

Figura 6 - Construção dos pilares de sustentação da churrasqueira



Fonte: registro do autor

Com a base pronta, era chegada a hora de fixar o fundo da parte interna, ou seja, o local onde é colocada a brasa para assar a carne. Duas lajotas foram justapostas por sobre as colunas para comporem o fundo da churrasqueira, mas somente isso não seria suficiente, pois com o calor essas pedras poderiam rachar e, com o peso do que viria por cima, ceder. Para garantir que tudo ficasse no seu devido lugar, seria necessário colocar uma malha de ferro por cima das lajotas, presa à coluna da escola com o propósito de que a churrasqueira não balançasse e não caísse para os lados. Quatro vergalhões foram passados através da coluna, em furos feitos com uma furadeira, e presos à malha de ferro que já estava sobre as pedras. Para a argamassa ser disposta por cima da malha, dos vergalhões e das lajotas sem que aquela escorresse para fora do local devido, fez-se necessário envolver a estrutura com uma caixa de madeira apenas com as bordas e fixá-la sobre o fundo da churrasqueira que até então estava somente com as lajotas e a malha. Após a caixa de madeira ser posicionada, os alunos poderiam preenchê-la com argamassa o suficiente para se ter um fundo forte.

Figura 7 - Colocação da malha de ferro e dos vergalhões⁹

Fonte: registro do autor

5.5 O processo de montagem da caixa de madeira

A caixa, como explicado no item anterior, foi fundamental para a fixação da argamassa por cima dos vergalhões e lajotas. Mas o seu processo de construção foi interessante ao mesmo tempo que delicado e difícil, pois, foram utilizados diversos materiais e conhecimentos. Para começar, a madeira utilizada foi retirada de uma antiga estante da escola que já havia sido desmontada e estava depositada na sala de informática, sem definição de uso futuro. Essas madeiras estavam cheias de pregos e parafusos; o primeiro passo foi remover esses objetos metálicos a fim de que as tábuas ficassem limpas e prontas para se tornarem as bordas da caixa. Nesse processo de remoção e adequação dessas ripas de madeira, a participação dos alunos foi fundamental. Enquanto uns marcavam a medida de onde cortar, outros serravam e, mais à frente, uma outra equipe pregava as que ficavam prontas. Várias dúvidas surgiram no uso da trena, propiciando, na prática, momentos oportunos de aprendizado sobre o sistema decimal.

⁹ Na figura 7 vemos o Sr. Ronildo auxiliando a professora Luciana Salcedo na colocação dos vergalhões. Esse senhor, que ainda não havia sido apresentado neste trabalho, é funcionário da escola, no cargo de auxiliar de serviços gerais.

Figura 8 - Alunos cortando e pregando as madeiras



Fonte: registro do autor

Assim que a caixa ficou pronta, passou-se para o momento de fixá-la por sobre as lajotas. Mas como fazer para que a caixa de madeira ficasse no lugar, sendo que não havia sido construído nenhum apoio vertical para mantê-la no local? E como fazer para que o peso da argamassa colocada dentro dessa caixa não forçasse demasiadamente as laterais e estas acabassem por se soltar?

Para resolver esses dois problemas foi necessário fazer uma pequena reunião entre professores e alunos, e, após uma breve discussão, chegou-se à conclusão de que não haveria outra forma senão construir esses apoios verticais e também aparafusar os lados da caixa, pois havia o risco de os pregos se soltarem sob a ação da força peso. Uma primeira equipe segurou a estrutura de madeira por cima das lajotas enquanto a segunda fazia as medições das alturas dos apoios. Com as medidas prontas, os pés foram preparados e fixados à estrutura.

Para impedir que os parafusos se soltassem sob a pressão da argamassa, utilizou-se o que se tinha ao redor para escorar essa caixa nas paredes próximas. Foram utilizadas sobras de materiais, como mostra a figura abaixo:

Figura 9 - Construção da caixa de madeira



Fonte: registro do autor

Dessa forma, preencheu-se todo o espaço com argamassa sem o risco de o material ceder. A obra foi parada por uns dias para que tudo secasse.

5.6 A construção da parte superior da churrasqueira

Figura 10 - Construção da parte superior da churrasqueira



Fonte: registro do autor

Uma semana após o processo da argamassa, a construção foi retomada. Ao se remover a caixa, tudo estava completamente seco e fixado. Assim sendo, seguiu-se com a fixação dos tijolos por mais quatro camadas, até o momento de ser erguida a parte de trás da churrasqueira. Fora deixado um espaço entre a coluna e os fundos da churrasqueira para que se preenchesse com barro, pois a professora Luciana alertou os alunos de que a churrasqueira

erguida justaposta à coluna da escola poderia trazer riscos, pois, ao se acender o fogo para assar a carne, os tijolos aqueceriam e o calor seria transmitido diretamente para essa coluna, podendo ocorrer uma dilatação dos vergalhões, ocasionando rachaduras na parede. O colégio tem uma área externa bastante grande e, onde fica a parte do campo de futebol, há bastante mata nativa e muita terra vermelha. Orientados, os estudantes montaram uma equipe e foram de pás e picaretas recolher a terra necessária. Utilizou-se a medida de dois baldes de terra para preencher o espaço por detrás da churrasqueira e uma ripa de madeira para socar o barro o máximo possível a fim de que se conseguisse uma camada espessa entre os tijolos e a parede, protegendo a coluna. Barro colocado, os alunos seguiram empilhando tijolos pelas laterais até alcançar a altura de onde seria a chaminé.

Figura 11 - Colocação do barro por detrás da churrasqueira



Fonte: registro do autor

Infelizmente, a construção não se encaixou no prazo de entrega deste trabalho de conclusão de curso, por diversos motivos citados em outro capítulo. A obra segue em andamento e tem como previsão de encerramento e inauguração o início do mês de dezembro deste ano.

6 ANÁLISE DAS FALAS DOS ALUNOS

As respostas dos estudantes foram obtidas através de um questionário com perguntas a respeito da experiência com a construção da churrasqueira e experiências anteriores em construção civil. Para a coleta de dados foi solicitado, em sala de aula, que os alunos formassem pares e que cada um da dupla lesse uma pergunta de cada vez para que o colega respondesse. Todas as falas foram feitas por áudios no aplicativo *WhatsApp* e foram enviadas a mim pelo mesmo aplicativo. Após receber os arquivos de áudio, fiz a transcrição e escolhi as que mais representavam o trabalho feito. Nos subitens a seguir listam-se as perguntas e as respostas de determinados alunos. As letras maiúsculas representam as iniciais dos nomes de cada um.

6.1 As dificuldades enfrentadas durante o projeto

Ao serem questionados sobre as dificuldades os estudantes fizeram relatos, alguns dos quais estão colocados abaixo:

“Tive um pouco de dificuldade com a obra porque não tinha conhecimento do trabalho”. (P. – 8º ano).

“Foi mais o peso de carregar as pedras que eram pesadas. Levantar o muro da churrasqueira foi bem difícil”. (L.G. – 9º ano).

“Carregar peso, a convivência, não levar na brincadeira”. (D. – 9º ano).

“Não senti muitas dificuldades, só apenas a força, pois houve um dia em que nós tivemos que carregar lajotas até o projeto para deixar o chão plano”. (R. – 8º ano).

“Se comunicar com as pessoas”. (G. – 8º ano).

“Foi assentar tijolo, pois eu não tinha habilidade” (Gi. – 8º ano).

“A pior dificuldade foi que quase muita gente não estava ajudando” (B. – 8º ano).

“As dificuldades enfrentadas por mim foram pra ver se os tijolos estavam na altura certa, se a massa estava certa” (P.E. – 9º ano).

Houve dificuldades com o peso das lajes, com as relações interpessoais e, também, de ordem financeira, visto que os materiais foram sendo comprados à medida que a construção avançava, e em alguns dias não se trabalhou por falta de matéria-prima. Para mais, em muitas ocasiões a construção teve que ser adiada devido às condições climáticas, e como o trabalho

era feito em apenas um dia da semana, os adiamentos representaram atrasos expressivos. Alguns feriados neste ano coincidiram com as sextas-feiras, além de feriados nas quintas-feiras em que a escola optou por fazer ponte¹⁰.

Ter escolhido trabalhar com duas turmas concomitantemente foi um gerador de tensões. Não havia trabalho para todos, ao mesmo tempo, então, enquanto uns se dedicavam à construção, outros ficavam afastados, aguardando a sua vez, mas em rodas de conversa, o que gerou reclamações por parte de professores que estavam lecionando nas salas próximas. Não há culpados entre estudantes e professores, pois todos estavam dando os primeiros passos no que diz respeito ao trabalho com projetos e isso se demonstrou um pouco difícil em um primeiro momento. “Depois de sentirem-se confortáveis com a ABP¹¹, os professores geralmente acham que o ensino com projetos é mais gratificante e prazeroso” (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 21).

Tudo leva a crer que se a escolha tivesse sido apenas por uma turma, o trabalho teria sido melhor controlado e as pessoas melhor aproveitadas. Acredita-se que, à medida que os trabalhos com projetos avancem na escola, todos se sentirão mais à vontade para trabalhar com os estudantes fora da sala de aula.

Ressalta-se uma passagem do livro *Aprendizagem Baseada em Projetos* que talvez ajude a implementar essa modalidade de ensino com um pouco mais de naturalidade:

Se os alunos ainda não têm experiência com projetos, vale a pena lembrar que eles vão necessitar de treinamento em habilidades como cooperação, pesquisa, gerenciamento do projeto e apresentações orais. Além disso, você terá que gerenciá-los de perto até que eles tenham desenvolvido suas capacidades de autogestão (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 21).

De fato, durante o andamento da construção, por muitas vezes foi preciso que os professores dissessem o que fazer, como fazer, quando fazer e o porquê de fazer. É notável a pouca autonomia que os estudantes têm no que diz respeito à construção da sua aprendizagem. Essas são questões que podem render uma nova pesquisa, em outro momento, com um número maior de alunos e professores.

Baseando-se nessa última citação é possível conjecturar que, com a naturalização de trabalhos com projetos em escolas, conseguir-se-á um avanço na autonomia dos estudantes, bem como futuras críticas sobre o que lhes é oferecido como educação.

¹⁰ Ponte: Acontece quando existe algum feriado em uma quinta-feira, por exemplo, e as escolas são orientadas a não lecionarem na sexta-feira, ficando assim quatro dias simultâneos sem expediente.

¹¹ ABP: Aprendizagem Baseada em Projetos

6.2 Experiências em construção civil anteriores à construção da churrasqueira

Ao serem questionados sobre suas experiências com pequenas obras na área de construção civil e se isso já havia feito parte de suas vidas fora da escola, algumas respostas interessantes foram obtidas:

“Nunca tinha feito do jeito que estamos fazendo e achei bem interessante, uma coisa nova e diferente” (P. – 8º ano).

“Acho que não, mas no futuro pode sim” (R. – 8º ano).

“Eu sabia virar massa que eu aprendi com o meu tio. Em casa também trabalhamos assim, mas aqui a gente tá tendo bastante aprendizado” (A. – 9º ano).

“O máximo que eu fiz foi botar uns azulejos na parede” (L.G. – 9º ano).

“Já, já tive com o meu pai, toda vez que consertamos coisas em casa” (G.C. – 8º ano).

“Sim, em casa ajudando o meu pai” (B. – 8º ano).

“Sim, pois o meu pai trabalha com essas coisas de construir” (Gi. – 8º ano).

As falas de A., L.G., G.C., Gi. e B. indicam que o trabalho com a construção civil, mesmo que pequenos reparos, faz parte da vida de alguns dos alunos envolvidos.

Acertou-se ao escolher como projeto a construção de uma churrasqueira, pois, em momento algum, o projeto se distanciou da realidade em que alguns vivem. Outros estudantes, como P. e R., disseram que nunca haviam feito nenhum tipo de trabalho como este, mas que gostaram do que fizeram e aprenderam coisas novas; aprendizagem que levarão para a vida.

6.3 Trabalho em equipe

Ao serem indagados sobre a experiência de trabalhar fora de sala de aula e contando com o apoio dos colegas da mesma turma e de turmas diferentes, obtiveram-se as seguintes declarações:

“Achei bem legal conhecer um pessoal novo e a gente se deu muito bem, não só no projeto como na escola” (P. – 8º ano).

“Foi uma união, todo mundo junto, foi legal” (A. – 9º ano).

“Bastante gente ajudou. Claro que teve gente que ficou parada olhando, mas teve gente que levou as pedras, teve gente que misturou o cimento, teve gente que botou as coisas no lugar. Todo mundo trabalhou e fez a sua parte” (L.G. – 9º ano).

“Foi bom, foi bastante produtivo porque sozinho ninguém ia conseguir” (D. – 9º ano).

“Foi muito legal e diferente” (E. – 8º ano).

“Eu acho que foi muito bom nos primeiros dias, todo mundo participou, foi bem legal. Acho que teve participação da parte da maioria e isso foi uma coisa muito bacana de se ver, todo mundo trabalhando junto, se ajudando e aprendendo. Isso foi bem legal.” (B.G. – 9º ano).

“Foi bem interessante porque a maioria se ajudava” (R. – 8º ano).

“Foi bom! Vários alunos trabalharam como vários não, mas foi bom que juntamos as duas turmas e fizemos várias amizades” (J.H. – 8º ano).

“Foi legal, mas a maioria ficava sentada. Mas foi legal unir todo mundo” (B. – 8º ano).

“Foi bom, mas alguns trabalharam e outros não” (P.E. – 9º ano).

Neste item, as opiniões estão bastante divididas. P. e J.H. chamam a atenção sobre os relacionamentos com os colegas de outras turmas. Embora a escola seja pequena e tenha poucos alunos, as turmas parecem não ser muito próximas. Quando o estudante disse que ao juntar as turmas fizeram várias amizades, isso mostra que além de aprender e revisar conhecimentos matemáticos, o projeto ajudou na melhoria da relação entre esses colegas. Isso é o que o trabalho por projetos também permite: o trabalho em grupo e a construção de novos conhecimentos e habilidades.

A Aprendizagem Baseada em Projetos fornece um treinamento para sobrevivência no século XXI. Ela oferece aos alunos a oportunidade de aprender a trabalhar em grupo e realizar tarefas comuns. Exige que os alunos monitorem seu próprio desempenho e suas contribuições ao grupo. Ela força os alunos a confrontar problemas inesperados e descobrir como resolvê-los, além de oferecer aos alunos tempo para se aprofundar em um assunto e ensinar aos outros o que aprenderam (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 7).

Na visão de B., os colegas poderiam ter ajudado mais. L.G., B.G. e P.E. ratificam esse pensamento. Apesar dessas observações, nenhum deles disse que não gostou ou não aproveitou o aprendizado oportunizado pelo trabalho em equipe. Essa união em um trabalho por projetos nada tem de novo, visto que, de acordo com PRADO (2005, p. 6) “as pessoas se envolvem para descobrir ou produzir algo novo, procurando respostas para questões ou problemas reais”.

6.4 A matemática utilizada na obra, na visão dos estudantes

A seguinte questão foi feita: “Quais foram os momentos em que você teve que usar a matemática?”. Abaixo, as respostas:

“Para botar os tijolos, medir os espaços e o tamanho do tijolo para encaixar na churrasqueira” (J. – 9º ano).

“Para calcular o espaço entre as pedras e a quantidade de massa que bota pra poder colocar um tijolo em cima do outro” (L.G. – 9º ano).

“Para calcular a altura e a quantidade de materiais” (V. – 9º ano).

“Na hora de medir, colocar pedras e encaixar tudo” (D. – 9º ano).

“Acho que foi só para medir a área mesmo” (E. – 9º ano).

“Acredito que em todos os momentos. Para calcular o quanto de cimento, o quanto de terra, para nivelar. Acredito que em todos os momentos foi usada a matemática” (B.G. – 9º ano).

“Tivemos que usar para a altura e largura da churrasqueira e também para deixar os tijolos retinhos para que não caíssem e também para deixar o chão plano” (R. – 9º ano).

“Quase em todos os momentos tivemos que usar matemática, principalmente no chão, medir areia e cimento para botar o piso” (J.H. – 8º ano).

“Quando fizemos os cálculos, pois precisávamos saber quantas lajotas teríamos que usar” (Gi. – 8º ano).

“Pra medir as tábuas e os tijolos e algumas outras coisas com o metro” (B. – 8º ano).

“Pra ver se os tijolos estavam na altura certa, se a massa estava certa. E a gente usou a matemática em todo o projeto” (P.E. – 9º ano).

R. diz que usou a matemática para deixar o chão plano. Ele se refere ao uso do instrumento nível que os auxiliou nessa etapa. Outros falam sobre o emparelhamento de tijolos, a altura da churrasqueira, etc. J.H. comenta sobre as quantidades de areia e cimento utilizadas. Isso foi calculado utilizando a medida de $\frac{1}{3}$ (um terço) de um balde de dezoito litros contendo cimento para um balde completo de areia. Assim, os alunos foram apresentados à noção de razão e proporção. No cálculo da área, apontado pela aluna E., trabalhou-se em sala de aula com as medidas aproximadas das lajotas (pois eram irregulares) e com o espaço destinado à churrasqueira. Aprendeu-se como calcular essas duas áreas e a

relação entre elas. Esse estudo foi bastante importante, pois foram carregadas para a área da construção somente as lajotas necessárias.

B., por sua vez, diz que fez uso da matemática “pra medir as tábuas e os tijolos e algumas outras coisas com o metro”. Ele se refere à parte da construção da caixa de madeira. Os alunos tiveram que ser precisos no uso do metro e da trena, pois foram necessárias medidas exatas para o fechamento da parte da churrasqueira que receberia a argamassa.

Não se sabia, até então, se esses estudantes já haviam tido contato com essas ferramentas e também com essas noções matemáticas, mas há pouca chance de erro ao se dizer que o aprendizado na prática fez muito pela construção desses conhecimentos, como salienta Freire (2018, p.67):

A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como *paciente* da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa da sua construção.

A maior parte dos alunos comenta sobre os aprendizados matemáticos desenvolvidos durante o projeto, os movimentos necessários para que a construção fosse adiante, os conhecimentos adquiridos, como bem abordam Hernández e Ventura (1988, p. 64) quando dizem que “ a atitude para a aprendizagem por parte dos alunos é mais positiva quando parte daquilo que lhes interessa, e aprendem das experiências do que descobrem por si mesmos”.

6.5 Possíveis mudanças no projeto

Na questão “O que poderia mudar no projeto, na sua opinião” as seguintes respostas foram dadas:

“Poderia ser menor; poderia ser um pouco mais baixa a churrasqueira” (J. – 9º ano).

“Nada, o projeto tá saindo bem. Talvez mudaria umas pessoas que não fazem nada” (P. – 8º ano).

“Poderia não ser tão alto” (V. – 9º ano).

“Os alunos ajudarem mais na verba para o projeto evoluir com mais velocidade” (D. – 9º ano).

“Acho que só distribuir mais as atividades para cada um” (E. – 8º ano).

“Como eu tinha dito em outra pergunta, no início teve a participação de alguns e depois acabou não tendo. Acho que isso piorou um pouco e acho que os alunos deveriam ter mais responsabilidade e mais colaboração com todos” (B.G. – 9º ano).

“Em si a churrasqueira nada, mas acho que poderia aumentar os dias de trabalho” (R. – 8º ano).

“Os guris poderiam parar de brincadeira e pegar mais junto” (G.C. – 8º ano).

“Eu acho que alguns poderiam trabalhar e ajudar mais” (P.E. – 9º ano).

“Não poderia melhorar nada, eu acho, só que os alunos poderiam trabalhar mais. Só uma quantidade trabalhou e a outra não” (J.H. – 8º ano).

R. diz que os dias de trabalho deveriam ser aumentados. Há, na visão do autor, duas possíveis ideias nessa declaração: a primeira delas é que todos estavam trabalhando interativamente fora de sala de aula, com conteúdos contextualizados, o que possivelmente gerou um maior entendimento sobre a matemática. A segunda ideia é que, como houve muitos dias chuvosos e também feriados, em algumas semanas a obra ficou parada, acarretando em um atraso na sua conclusão. D. ressalta a questão da verba para a compra dos materiais. Fora comentado que, por restrições orçamentárias, também aconteceram dias em que os alunos não puderam trabalhar e que, para a ajuda financeira solicitada aos pais, obteve-se pouco retorno.

Como se pode notar, novamente surgem falas sobre aqueles que pouco trabalharam. Fica como aprendizado lembrar que nem todos se dedicam integralmente e que com muitos envolvidos acaba-se gerando uma maior dificuldade em organizar e distribuir tarefas.

Para um próximo trabalho, certos posicionamentos precisam ser repensados, como por exemplo, encarregar os estudantes de pesquisarem como deve ser feita a construção da churrasqueira, como emparelhar os tijolos, nivelar o solo, etc, ou seja, colocá-los no comando da construção. Freire (2017, p. 81) faz uma crítica a essa postura de comando do educador:

O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca.

O autor, acima citado, orienta a confirmação das hipóteses de que o ensino tradicional, pela sua formatação, estimula uma relação autoritária em sala de aula. É uma prática que precisa ser descontinuada. Precisa-se ter, como objetivos pessoal e profissional, não fomentar essa educação autoritária e inflexível.

6.6 Novos projetos

Ao perguntarmos: “Na sua opinião, a escola poderia fazer mais trabalhos como esse? Exemplifique”, obtivemos as seguintes respostas:

“Poderia, tipo, construir alguma coisa para melhorar a escola” (J. – 9º ano).

“Acho que sim porque é uma coisa diferente e bem legal que faz a gente se unir e trabalhar em equipe” (P. – 8º ano).

“Eu acho que seria bem legal, além de mostrar como fazer, além de você aprender outras coisas que vão ser úteis para a sua vida. É uma maneira de extravasar um pouco, não ficar só na sala estudando o dia inteiro” (L.G. – 9º ano).

“Sim, poderia porque os alunos não ficam tão entediados assim e pelo menos aprendem alguma coisa e não ficam reclamando dos professores na sala de aula” (V. – 9º ano).

“Poderia porque a mão de obra sem custo pode ajudar a construir mais coisas que o colégio precisa” (D. – 9º ano).

“Sim, porque é diferente do que fazemos todos os dias na sala de aula” (E. – 8º ano).

“Sim, podia sim juntar as turmas e todo mundo fica amigo. Ninguém fica naquele ranço um do outro” (J.H. – 8º ano).

“Sim, poderia, como arrumar a quadra de futebol e de vôlei” (G. – 8º ano).

“Sim, pra ter mais desenvolvimento tanto nos alunos quanto nas escolas. Comunicação e amizade” (B. – 8º ano).

“Na minha opinião sim, a escola poderia fazer outros trabalhos como esse até pra melhorar a escola” (P.E. – 9º ano).

Um aspecto interessante trazido por essa questão é o fato de uns estudantes demonstrarem preocupação e interesse pela escola, como J. quando diz “Poderia, tipo, construir alguma coisa para melhorar a escola” ou a aluna P.E. em sua fala “Na minha opinião sim, a escola poderia fazer outros trabalhos como esse até pra melhorar a escola”. Como a escola é pequena, a comunicação e as informações acontecem de forma eficaz, ou seja, os alunos sabem dos problemas financeiros que uma escola estadual enfrenta, principalmente a escola em que estudam. Percebe-se essa preocupação também na fala de D. do 9º ano: “Poderia porque a mão de obra sem custo pode ajudar a construir mais coisas que o colégio precisa”. Os estudantes souberam, desde o início, que uns dos objetivos desse projeto era o de melhorar a escola a partir do esforço coletivo dos seus integrantes e também construir algo que futuramente possibilitaria uma nova fonte de renda. Em nenhum momento houve oposição frente aos objetivos a serem alcançados.

L.G. comenta que nota no trabalho com projetos uma possibilidade de estudar fora da sala de aula transformando as “aulas chatas” em situações mais divertidas. Essa fala é

bastante interessante, pois soa como se o projeto não tivesse relação com o ato de estudar. Isso sugere o desconhecimento, por parte dos alunos, da diversidade de modelos de ensino. Falbel (1993, p. 2) mostra que o aprendizado melhora quando os estudantes se envolvem em projetos de construção de objetos que tenham significados:

A teoria da construção afirma que o aprendizado acontece especialmente bem quando as crianças estão envolvidas na construção de um produto significativo, como um castelo de areia, um poema, uma máquina, uma história, um programa de computador ou uma música¹².

Assim, pensar em atividades que enriqueçam as aulas, teóricas ou não, também é parte do trabalho do professor. Para mais, propiciar aos estudantes oportunidades de engajamento em atividades permeadas de significados pode sim trazer para os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem um retorno positivo, seja porque o conteúdo foi aprendido ou porque se chegou a uma melhora nas relações sociais dentro da escola, uma vez que há uma integração diferenciada entre os educandos e o professor.

Neste projeto, uma das metas a serem alcançadas era demonstrar aos estudantes que estes são capazes tanto de produzir o seu conhecimento quanto de buscar informações quando essas forem necessárias, tornando-se assim, sujeitos ativos no seu aprendizado. Do mesmo modo, conseguir que, de forma autônoma, esses educandos sejam capazes de construir uma ponte entre o trabalho desenvolvido e os conteúdos aprendidos. Todos esses propósitos nos levam a um outro ganho: a oportunidade de melhorar as condições físicas da escola e o incentivo a que zelem pela sua manutenção.

¹² The theory of construction states that learning happens especially well when children are engaged in constructing a meaningful product, such as a sand castle, a poem, a machine, a story, a computer program, or a song.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho de conclusão de curso, fundamentado em livros e artigos de autores reconhecidos, percebe-se que a aprendizagem baseada em projetos é, efetivamente, um processo de ensino “facilitador” da aprendizagem e uma metodologia de grande importância na educação matemática, logo pode-se afirmar que é uma prática necessária e que deve receber o seu devido valor.

Foram apresentados como objetivos principais: entender a importância do trabalho com projetos, contextualizar o estudo da matemática e apresentar uma proposta de ensino baseada em projetos para professores. Posso dizer que obtivemos sucesso no alcance desses objetivos, pois, com o desenvolvimento do estudo sobre aprendizagem por projetos nos deparamos com diversas situações em que os ensinamentos matemáticos se fizeram necessários para que o projeto avançasse. Também contamos com um produto final físico que representa o resultado de alguns meses trabalhando com essa metodologia. Pode-se dizer que todos professores dessa escola tiveram algum contato com esse projeto, direta ou indiretamente.

Vimos que existem inúmeras situações que podem tornar o ensino de matemática um trabalho complicado, intrincado e enfadonho, desnecessariamente. Cabe a nós, enquanto sociedade, buscar recursos, junto aos governos, que possibilitem ao professor a continuidade no seu processo de capacitação. É a partir da constante atualização que o professor poderá se deparar com novas metodologias e empregá-las em sala de aula. Talvez quando o estado valorizar essa profissão entendendo que ela é fundamental para a sociedade, possamos obter uma melhoria significativa no processo de ensino.

Podemos dizer também que, muitas vezes, apenas através do livro didático não se encontra o suporte necessário para uma abordagem plena dos conhecimentos de forma contextualizada, dificultando a ligação entre o conteúdo e sua aplicação. Outras vezes, o livro didático é o único material utilizado pelo professor, o que torna o ensino linear e pobre de ideias. Além disso, muitos professores se utilizam de uma didática autoritária e verticalizada para a criação de conhecimento, esquecendo um objetivo mais profundo: o despertar de sujeitos críticos e autônomos.

A experiência da churrasqueira, aqui apresentada, ficará como um exemplo daquilo que o trabalho com projetos pode trazer de construtivo para o ensino de matemática, pois ao trabalharmos nesse projeto fizemos a integração de diversos conteúdos do planejamento curricular e vimos a sua aplicação prática. Também tivemos momentos de superação de

dificuldades, seja na hora de organizar as equipes de trabalho, seja em supervisionar os estudantes que não estavam envolvidos diretamente na construção, etc. Buscou-se, neste projeto, uma relação de ensino horizontal, mas em certos momentos não se conseguiu evitar a prática autoritária. Outras dificuldades, já relatadas pelos alunos durante as falas, serão estudadas para um próximo projeto a fim de nos aperfeiçoarmos.

Acreditamos que, através do nosso trabalho com a construção da churrasqueira, possamos inspirar os professores a irem mais além, capacitando-se em busca de novas práticas e novos saberes, pois quando o conhecimento cresce e é compartilhado, ele se multiplica e afeta positivamente os que estão ao seu redor, indubitavelmente.

Em uma visão mais pessoal posso dizer que aprendi bastante com a construção da churrasqueira. Foram oportunizados muitos momentos de conversa com os alunos, em situações menos rígidas do que a de sala de aula, em que pudemos conversar abertamente sobre questões pessoais e, assim, conhecer-nos de forma mais aprofundada. Nessas conversas, fiquei sabendo mais sobre os contextos pessoais dos estudantes, as suas dificuldades, os seus anseios, os seus planos para o futuro, ou seja, acredito ter chegado próximo a uma amizade verdadeira e sou muito grato por isso. Também posso dizer que aprendi muito sobre a prática da construção civil, técnicas que agilizam o processo e que têm como aliados os conhecimentos matemáticos. Para a minha formação levarei todos esses momentos de aprendizagem, de fortalecimento de relações, de entendimento de vida, ensinamentos que não estão previstos no currículo escolar, mas que têm muito valor; um conhecimento que transcende os muros escolares.

Espera-se que este trabalho de conclusão de curso possa contribuir na produção de futuras pesquisas e inspire as buscas por novas possibilidades metodológicas para o ensino da matemática na Educação Básica.

8 REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. Escola Plural. **Proposta Pedagógica Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: SMED, 1994.
- BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In SILVA, L.H.; AZEVEDO, J. C. (org). **Paixão de Aprender II**. Petrópolis: Vozes, 1995. Brasília: Seed, 2005.
- FALBEL, A. **Constructionism: Tools to Build (and Think) With**. Lego Corporation and Massachusetts Institute of Technology. 1993. Massachusetts, USA, [s.n]. Disponível em: <<http://learning.media.mit.edu/courses/mas713/readings/Constructionism%20-%20Falbel.pdf>>. Acesso em: 11 out 2018
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.
- HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Evasão no ensino médio supera 12%, revela pesquisa inédita**, 2016. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/50411-evasao-no-ensino-medio-supera-12-revela-pesquisa-inedita>>. Acesso em: 7 set 2018.
- MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.
- MARKHAM, T.; LARMER, J.; RAVITZ, J. (orgs.). **Aprendizagem baseada em projetos**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- MARTINS, J. S. **Projetos de Pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula**. São Paulo: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2007.
- OLIVEIRA, E. S.; GONZAGA, A. M.; Pedagogia de Projetos: uma alternativa didática ao ensino de Ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. dez. 2011. Campinas/SP. **Resumos de trabalhos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1540-1.pdf>>. Acesso em: 19 out 2018.
- PEREIRA, O. A. Pedagogia de Projetos. **Revista Janus**, Lorena/SP, ano 1, nº1, 2º semestre de 2004. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/view/4/3>>. Acesso em: 12 out 2018.
- PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B. de; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005.

SILVA FILHO, R. B.; LIMA ARAÚJO, R.M.L. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre/RS, v.8, n.1, p.35-48, jan./jun.2017. Disponível em:< <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/24527/15729>>. Acesso em 12 out 2018.

SOARES, T. M., et al. Fatores associados ao abandono escolar no ensino médio público de Minas Gerais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo v.41, n.3, p.757-772, jul/set. 2015. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n3/1517-9702-ep-41-3-0757.pdf>>. Acesso em 12 out 2018.

VENTURA, P. C. S. Por uma pedagogia de projetos: uma síntese introdutória. Belo Horizonte: Educ. Tecnol., v.7, n.1, p.36-41, jan./jun. 2002. Disponível em: < <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/31/26>>. Acesso em 11 out 2018.

APÊNDICES

Questionário individual sobre a experiência de construção da churrasqueira

1. Qual é o seu nome e em que ano escolar você está?
2. Durante o projeto quais foram as principais dificuldades enfrentadas por você?
3. Você já havia tido experiências com construções? Comente sobre.
4. Quais foram os momentos em que você teve que utilizar a matemática?
5. Como foi trabalhar em equipe em um projeto fora de sala de aula?
6. Na sua opinião, a escola poderia fazer mais trabalhos como esse? Comente sobre.
7. O trabalho que fez nesse projeto faz parte da sua realidade fora da escola?
8. O que poderia mudar no projeto na sua opinião?

Projeto de construção de uma churrasqueira de tijolos em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental de Porto Alegre – RS, com alunos do 8º e 9º anos.

1 Justificativa

Neste projeto de construção de uma churrasqueira abordaremos diversos conceitos matemáticos que fazem parte do conteúdo programático, tais como medidas e áreas de superfícies planas, medidas e volume de superfícies espaciais, razão e proporção, cálculos envolvendo medidas de peso e comprimento, transformação de unidades de medida (Quilograma, Grama, Metro, Centímetro, etc), utilização de objetos matemáticos como réguas, trenas e esquadro, cálculos em geral. Ao aprender a teoria sobre determinado assunto, os alunos muitas vezes não veem aplicação prática para aquele conhecimento, impactando o rendimento escolar e gerando deficiências na relação ensino-aprendizagem. Acreditamos que propostas deste tipo devam ser exploradas nas escolas. Pensamos que alguns dos muitos objetivos escolares são os de incentivar o pensamento crítico, a formação de ideias, o trabalho em equipe e o cuidado para com o meio em que se vive, desenvolvendo um papel social aliado ao escolar.

O projeto foi pensado inicialmente envolvendo apenas os professores de matemática e ciências, mas devido ao interesse dos demais docentes da escola Ivo Corseuil o convite foi estendido à toda comunidade.

Nós, professores desta escola, esperamos que este projeto traga dinamismo para as aulas e que seja o primeiro de muitos outros realizados pelos professores. Esperamos que os alunos se interessem pela prática assim como nós professores estamos interessados. Que aqueles percebam o elo entre as disciplinas escolares e o cotidiano e enxerguem possibilidades a partir do que é trabalhado em sala de aula. Por último, esperamos que este projeto desperte o interesse dos alunos pela escola e pelo cuidado com a instituição. Que valorizem o espaço e os profissionais que nela atuam.

A ideia foi concebida durante uma aula de Educação Matemática e Tecnologia, na UFRGS, quando estávamos discutindo sobre as tecnologias que podem ser exploradas em sala de aula, no ensino fundamental e médio. Em uma ideia ampla a respeito de tecnologias podemos pensar em algo que não se prenda aos meios digitais, mas que também considere as ferramentas que nos possibilitam o desenvolvimento de trabalhos manuais e que facilitem esses procedimentos.

2 Objetivos

- Promover atividades relacionadas ao conteúdo programático e que tenham o foco fora da sala de aula, mas que utilizem o conhecimento teórico como pilar para o desenvolvimento dessas atividades;
- Desenvolver o pensamento crítico dos estudantes e professores;
- Estimular o aprendizado prático e contextualizado;
- Tornar os estudantes sujeitos do seu aprendizado.
- Despertar o interesse e o dos alunos com o cuidado e melhoramento da escola.

3 Resultado esperado

O projeto deverá respeitar os prazos estabelecidos e será encerrado com uma reunião da comunidade escolar onde os alunos apresentarão aos seus responsáveis o que produziram nesse período.

Para celebrar o sucesso do trabalho será feito um churrasco com a comunidade escolar.

4 Procedimentos metodológicos

Primeiramente, apresentaremos o projeto à direção escolar e aos alunos. Após isso, trabalharemos em sala de aula os conceitos matemáticos e físicos que serão necessários para que o nosso projeto saia do papel. Este será o momento em que instrumentalizaremos os estudantes para que pensem junto com os professores quais os caminhos a serem tomados e onde poderemos buscar mais informações para os nossos planos e ações.

Assim que toda a teoria estiver entendida começaremos a construção da churrasqueira.

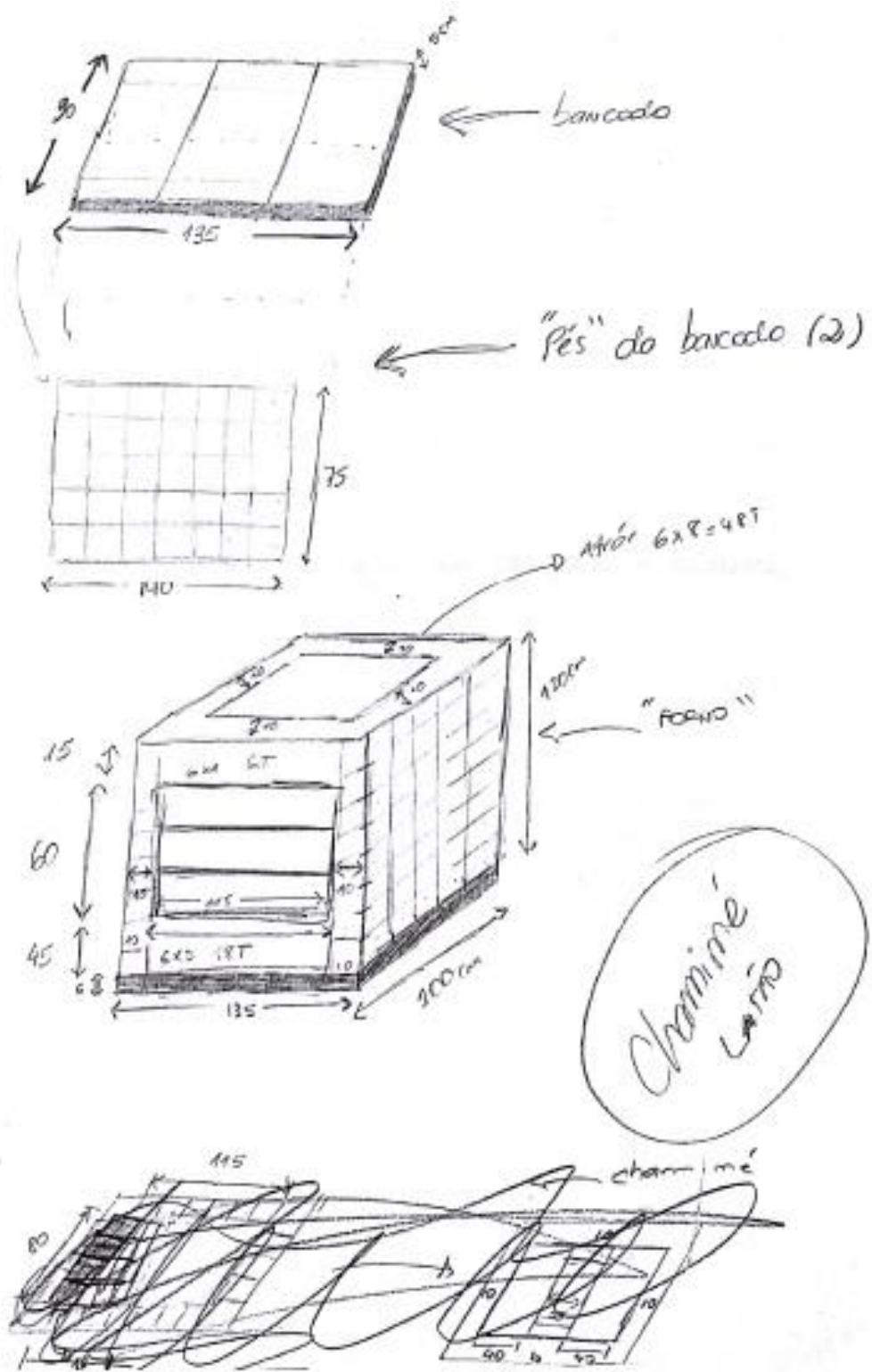
5 Avaliação

A avaliação será feita de forma qualitativa onde os professores avaliarão: exposição de ideias, criatividade, participação ativa, capacidade de trabalhar em grupo, socialização com os seus colegas e professores.

6 Orçamento

ORÇAMENTO - Marco Madeira

PRODUTO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
Cimento Votorantim 50kg	4 sacos	R\$ 119,60
Tijolos 6 furos Catarina	230 unidades	R\$ 78,20
Tijolos refratários	60 unidades	R\$ 186,00
Areia 20kg	20 sacos	R\$ 78,00
Brita média 20kg	10 sacos	R\$ 44,00
Terra refratária 5kg	7 sacos	R\$ 97,20
TOTAL	-	R\$ 603,00



Esboço do Projeto

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **“COMO A CONSTRUÇÃO DE UMA CHURRASQUEIRA DE TIJOLOS POR ALUNOS DOS 8º E 9º ANOS DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PORTO ALEGRE PODE CONTRIBUIR COM O APRENDIZADO DA MATEMÁTICA?”**, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) GABRIEL FARIAS E SILVA. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por MARIA CECILIA BUENO FISCHER, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Contextualizar e dinamizar o estudo da matemática e desenvolver o pensamento reflexivo nos estudantes;
- Incentivar os alunos a serem agentes ativos do seu aprendizado;
- Facilitar o aprendizado e assimilação dos conteúdos matemáticos pelos estudantes;
- Mostrar que a matemática está presente no cotidiano e que pode ser uma ferramenta de trabalho;
- Buscar a valorização do espaço escolar pelos alunos, professores e comunidade.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas

desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre a educação matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço _____, telefone _____, e-mail: _____.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

Porto Alegre, ___ de _____ de _____.

Prezada Professora _____

Diretora da Escola _____

O aluno Gabriel Farias e Silva, atualmente é graduando regularmente matriculado no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do Departamento de Matemática Pura e Aplicada para obtenção do título de Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o graduando está desenvolvendo um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O TCC produzido deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante realizar experimentos educacionais e, por esta razão, estamos solicitando a sua autorização para que este trabalho possa ser desenvolvido na escola sob sua Direção.

Em caso de manifestação de sua concordância, por favor, registre sua ciência ao final deste documento, o qual está sendo encaminhado em duas vias.

Enquanto pesquisadora e professora responsável pela orientação do desenvolvimento do TCC pelo graduando, reitero nosso compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição o seguinte telefone de contato: (51)3308 - 6186.

Agradecemos a sua atenção.

Cordialmente,

Orientadora
Professor(a) do Departamento de Matemática Pura e Aplicada