



UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM PARA O CÁLCULO DE ÁREA: A RODOVIÁRIA DE LONDRINA COMO MOTIVAÇÃO

Luana Carvalho dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Londrina
luanacarvalho181@hotmail.com

Adriana Helena Borssoi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Londrina
adrianaborssoi@utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Londrina
karinasilva@utfpr.edu.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo o relato de uma experiência com o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental em uma escola pública. A mesma teve como temática proposta pela professora-pesquisadora a rodoviária de Londrina. Para a realização dessa atividade utilizou-se imagens do Google Earth como recurso para coleta de dados, a fim de calcular a área da região coberta da rodoviária. Essa atividade foi encaminhada de acordo com os pressupostos teóricos da Modelagem Matemática na Educação Matemática. Os resultados obtidos apontam que a utilização dessa alternativa pedagógica provocou entusiasmo nos alunos, além de indicar potencial para a facilitação da Aprendizagem Significativa dos mesmos.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Matemática. Área do Círculo. Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem o intuito de relatar uma atividade desenvolvida como parte dos estudos da primeira autora, aluna do programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática de uma Universidade Federal. Ao ingressar no programa de mestrado acontece a escolha das disciplinas que serão cursadas no decorrer do semestre, uma das disciplinas escolhida foi a Modelagem Matemática na Perspectiva do Ensino, devido ao projeto de pesquisa inicial enviado para o processo de seleção abordar esse assunto e a vontade da mestranda em pesquisar e aprender mais sobre a Modelagem Matemática.

Nessa disciplina acontecem rodas de conversa sobre atividades desenvolvidas pelos mestrandos em turmas em que lecionam, ou se não lecionam, turmas que lhes foram cedidas para a realização das atividades, como forma de incentivo para que os professores e futuros professores venham a abordar a Matemática de maneiras diferentes em suas aulas, e também

de aprender sobre a Modelagem, usando Modelagem em alguma prática. Isso possibilita aliar a teoria com a prática, como em outras maneiras de ensinar.

A atividade sobre o cálculo de área da rodoviária de Londrina foi se delineando aos poucos, fruto de conversas da mestrandia expondo suas ideias com sua orientadora auxiliando-a com a busca. Como a professora da turma em que seria desenvolvida a prática estava trabalhando esse assunto, tivemos o desafio de propor aos alunos algo diferente. Surgiram várias ideias envolvendo plantas de casa, jardins, campo de futebol e etc. Porém, eram todos assuntos que já apareciam na literatura, e então chegamos à temática envolvendo a rodoviária de Londrina.

Como tal rodoviária aparenta ter um formato circular, o assunto seria adequado por permitir abordar os conteúdos que estariam sendo trabalhados, então, foi feita a coleta de dados utilizando o Google Earth, se tornando possível encontrar as medidas aproximadas da região e também as imagens aéreas, as quais foram disponibilizadas aos alunos para a realização da atividade.

Com o desenvolvimento da atividade de Modelagem esperava-se refletir sobre: Como a Modelagem Matemática pode ser implementada no ensino de Geometria no Ensino Fundamental, com o intuito de facilitar a Aprendizagem Significativa?

Almeida, Silva e Vertuan (2012) enfatizam que o uso da Modelagem Matemática pode favorecer o desenvolvimento do conhecimento crítico e reflexivo, a realização de trabalhos em grupo, a utilização de tecnologias digitais nas aulas de matemática, o uso de diferentes tipos de representação e a ocorrência da Aprendizagem Significativa.

Sendo a Aprendizagem Significativa caracterizada de acordo com Moreira (1999, p. 13) como “uma interação entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio da qual essas adquirem significado e se integram a estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal”.

Este trabalho, além da introdução, traz uma seção com o referencial teórico no qual a primeira autora se embasa para a realização da atividade; em outra seção é relatado o planejamento e o desenvolvimento da atividade; em seguida seguem as considerações acerca da experiência com a realização da atividade de Modelagem.

MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Há diferentes entendimentos e definições sobre o que vem a ser Modelagem Matemática, porém é possível perceber semelhanças entre essas definições, bem como define

Malheiros (2004, p. 69) na qual a Modelagem Matemática é “uma estratégia pedagógica, onde os alunos, a partir de um tema ou problema de interesse deles, utilizam conteúdos matemáticos para investigá-lo ou resolvê-lo”.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 17), “a Modelagem Matemática constitui-se uma alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem, por meio da matemática, de uma situação problema não essencialmente matemática”.

A Modelagem Matemática trabalha com situações reais, modelando situações cotidianas do indivíduo, tornando então a aplicação do conteúdo matemático mais visível para eles. Ao se envolver com uma atividade como essa o aluno tem a oportunidade de ver a aplicabilidade do conteúdo matemático e atribuir significado a ele.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15) uma atividade desenvolvida seguindo essa alternativa pedagógica envolve fases as quais são caracterizadas como *inteiração*, *matematização*, *resolução*, *interpretação de resultados* e *validação*. Esses autores caracterizam a *inteiração* como sendo um primeiro contato com a situação-problema a ser estudada, com o objetivo de conhecer as informações presentes; a *matematização* sendo a tradução da linguagem natural para a linguagem matemática; a *resolução* sendo o momento que ocorre a construção do modelo matemático que descreve a situação e a *interpretação e validação* dos resultados correspondem às fases de a análise de uma resposta para o problema.

O termo *problema* é entendido por Almeida, Silva e Vertuan (2012) como uma situação na qual o indivíduo não possui esquemas traçados de imediato para a sua solução. É necessária uma articulação entre definição, investigação e resolução.

Essas fases são importantes, pois elas constituem um conjunto de procedimentos necessários para a conclusão da atividade de Modelagem, no entanto, elas podem não acontecer de forma linear, o que ocorre quando há necessidade de ir e vir pelas fases durante todo o desenvolvimento da atividade.

Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 13) definem modelo matemático como: “um sistema expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática que objetiva descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo realizar previsões”.

Ao realizar atividades abordadas por meio dessa alternativa pedagógica é necessário articular entre definição, investigação e resolução, Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 26) afirmam que “avançar nessas três perspectivas simultaneamente é relevante em uma atividade de Modelagem Matemática”. Diante disso a familiarização dos alunos acontece de forma gradativa, sendo caracterizada por esses autores como momentos:

Momento 1: O professor coloca o aluno em contato com uma situação-problema, juntamente com os dados e as informações necessárias. A investigação do problema, a dedução, a análise e a utilização de um modelo matemático são acompanhadas pelo professor.

Momento 2: Uma situação-problema é sugerida pelo professor aos alunos, e estes, divididos em grupos, complementam a coleta de informações para a investigação da situação e realizam a definição de variáveis e a formulação das hipóteses simplificadoras, a obtenção e validação do modelo matemático e seu uso para a análise da situação. O que muda, do primeiro momento para o segundo é a independência do estudante no que se refere a definição de procedimentos extramatemáticos e matemáticos adequados para a realização da investigação.

Momento 3: Os alunos, distribuídos em grupos, são responsáveis pela condução de uma atividade de modelagem, cabendo a eles a identificação de uma situação-problema, a coleta e análise de dados, as transições de linguagem, a identificação de conceitos matemáticos, a obtenção e validação do modelo e seu uso para a análise da situação, bem como a comunicação desta investigação para a comunidade escolar (ALMEIDA, SILVA e VERTUAN, 2012, p. 26).

Fica clara a intenção dos autores em provocar o crescimento da autonomia do aluno no decorrer desses três momentos, não é que o professor irá deixar de conduzir sua aula e depositará todo esse papel na mão dos alunos, porém, ele terá maneiras diferentes de intervir a cada momento e o aluno terá cada vez mais participação.

E seguindo os pressupostos descritos por autores apontados nessa sessão é que foi planejada e desenvolvida a atividade na qual esse trabalho vem relatar.

A EXPERIÊNCIA: PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E REFLEXÕES

Quanto ao contexto em que a experiência se desenvolveu, trata-se de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental que estuda no período vespertino de uma escola da cidade em que a primeira autora reside, na região de Londrina-PR. Essa turma tem 35 alunos matriculados. A professora responsável pela disciplina de Matemática gentilmente cedeu três aulas para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, que foi orientada pela primeira autora no final de maio de 2019, com a autorização da direção da escola. Neste texto, nos referiremos aos alunos como Aluno 1, Aluno 2, etc., à professora da turma como Professora e à primeira autora como professora-pesquisadora.

A atividade foi planejada de acordo com os conteúdos que a Professora estaria trabalhando com a turma. Para o planejamento da atividade, tivemos várias conversas com a Professora, na intenção de obter informações que auxiliassem na construção do plano de aula, no planejamento da atividade e também, para conhecer um pouco sobre a turma com a qual a

atividade seria desenvolvida. Foi nessas conversas que a Professora informou sobre os conteúdos que os alunos já tinham visto durante o atual período letivo e falou sobre seu planejamento.

Essas informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos foram importantes no planejamento, pois, se nossa intenção era facilitar a Aprendizagem Significativa, o material pensado para o ensino deveria ser potencialmente significativo. Nesse sentido, de acordo com Moreira (1999), conhecer os conhecimentos prévios dos alunos deve ser o ponto de partida para a Aprendizagem Significativa.

O conteúdo enfatizado no plano de aula foi área do círculo, com o intuito de desenvolver uma das habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular, sendo ela “Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos” (BRASIL, 2019, p. 315).

Se trata de uma atividade orientada de acordo com o primeiro momento de familiarização descrito por Almeida, Silva e Vertuan (2012). Nesse momento o professor é quem realiza a coleta de dados, elabora as hipóteses, define as variáveis e elabora o problema para ser resolvido. Cabe ao aluno a parte de interpretar a situação, analisar o que foi disponibilizado a ele e então, traçar um plano para realizar a solução e responder ao problema.

Essa foi a maneira na qual a professora-pesquisadora planejou a atividade, porém, como são planos eles não acontecem literalmente como foram planejados. Então, a seguir descrevemos a maneira como aconteceu esse desenvolvimento, considerando os imprevistos e as mudanças necessárias.

A ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Iniciamos a aula com uma pequena apresentação para que os alunos pudessem se familiarizar um pouco com a professora-pesquisadora, que orientaria a atividade e também para que pudéssemos conhecê-los melhor. Em seguida explicamos que desenvolveríamos uma atividade um pouco diferente das que eles costumam fazer, porém estaríamos ali para qualquer dúvida e que eles poderiam ficar tranquilos em relação a isso.

Explicamos que seria uma atividade realizada em grupo e que em cada grupo teria um celular gravando o áudio da discussão deles a respeito do estudo, e que eles não precisariam se sentir envergonhados, pois esse diálogo entre eles seria algo importante para a conclusão da atividade em um outro momento.

Iniciamos a inteiração dos alunos com a situação-problema a ser estudada com algumas perguntas, sendo algumas delas: Vocês já foram a alguma rodoviária? Como era esse espaço? O que tinha lá além dos ônibus? Como era o espaço no qual os ônibus realizam a carga e a descarga? Como era o espaço interno dessa rodoviária? Será que todas são assim? E na Rodoviária de Londrina, algum de vocês já foi lá? Se sim, como ela é? Entre outras perguntas.

A intenção era organizar os grupos depois dessa primeira conversa, porém os alunos estavam um pouco retraídos, então optamos por interromper as perguntas e organizar os grupos, para que se sentissem mais à vontade em responder as perguntas e se envolver com a problemática. Pedimos para que formassem cinco grupos de quatro pessoas, porém acabou surgindo seis grupos, com números distintos de integrantes.

Com os grupos já formados continuamos com as perguntas sobre as rodoviárias e sobre a rodoviária em questão, da cidade de Londrina. Eles realmente começaram a responder mais as perguntas realizadas e também realizaram perguntas sobre o assunto, talvez por ter alguns alunos mais desinibidos que outros que acabaram incentivando os demais.

Após introduzir o assunto entregamos a primeira imagem da rodoviária, uma folha impressa para cada integrante dos grupos (Figura 1), para que eles pudessem observar essa imagem e a partir disso, nós continuarmos a nossa conversa sobre o assunto.



Figura 1: Foto da Rodoviária de Londrina
Fonte: <https://flic.kr/p/jBhfPX>

Em seguida perguntamos aos alunos sobre essa rodoviária, sobre o seu formato, sobre o espaço dela, sobre a maneira em que os carros e ônibus ficam dispostos, entre outras questões que foram surgindo, a maior parte da turma se manifestou dizendo nunca ter ido nessa rodoviária, outros disseram que já passaram pelas ruas ao lado, pois a maioria dos ônibus metropolitanos passam por ali e uns 3 ou 4 garantiram já ter entrado nela.

Logo depois, entregamos a segunda imagem também impressa para todos os membros dos grupos (Figura 2), e continuamos interagindo por meio de algumas perguntas, levando-os a falar principalmente o que viesse à mente deles relacionado à Matemática quando olhavam para essas imagens. As perguntas sempre se tratando do espaço que essa rodoviária ocupa e sobre o seu formato.



Figura 2: Vista aérea da Rodoviária de Londrina

Fonte: <https://www.google.com/earth>, coordenadas 23°18'33.69"S 51°09'00.66"W

Ao conversar sobre essa imagem, os alunos chegaram à conclusão que não havia como determinar o tamanho dessa rodoviária, pois não tinham as medidas, então perguntamos: “E se nós tivermos as medidas, alguém sabe dizer como fazemos para descobrir o espaço que essa construção ocupa?”. Não esperávamos que mencionassem o cálculo da área do círculo, pois a Professora já havia comentado que eles ainda não haviam estudado tal conteúdo. Porém, respostas de alunos de grupos distintos sinalizaram a compreensão da atividade e a ligação com os conteúdos que eles estavam estudando, sendo alguma delas:

Aluno 1: Com esse redondo eu não sei, mas se fosse tipo quadrado a gente já fez.

Aluno 2: A gente não sabe fazer isso de círculo não, só com quadrado.

Explicamos para a turma que as medidas foram obtidas utilizando o Google Earth¹ e entregamos para eles em seguida a folha contendo algumas informações, o problema e os diâmetros dos círculos para que eles interpretassem a situação (Figura 3), e obtivessem os dados que considerassem adequados para a matematização da situação-problema a fim de resolver o problema proposto: *caso seja necessário realizar uma reforma nesse espaço coberto, qual seria a quantidade necessária de telha em metros para realizar a cobertura dessa área?*

¹ Google Earth disponível em: <https://www.google.com/earth>

A vista aérea da rodoviária mostra uma estrutura que parece circular. O diâmetro dessa figura circular é de aproximadamente 177,18 m.

As rodoviárias geralmente são compostas por um espaço externo, no qual os ônibus utilizam para carga e descarga e um espaço interno, com guichês, lanchonetes, entre outros... Nessa rodoviária da foto o esse espaço coberto, tem como diâmetro 151,96 m e a parte central possui 58,52 m.

Caso seja necessário realizar uma reforma nesse espaço coberto. Qual seria a quantidade necessária de telha em metros para realizar a cobertura dessa área?

Figura 3: Atividade

Fonte: professora-pesquisadora

A maioria dos alunos começou a mostrar dificuldade em reconhecer os dados, como se pode perceber na transcrição de algumas falas:

Aluno 4: Professora o que são dados?

Professora-pesquisadora: Dados são as informações presentes no texto que você considera importante e que vão fazer parte da sua resolução depois.

Aluno 5: Vamos anotar esses diâmetros aqui, devem ser importantes.

Como a maioria já havia entendido o que deveria ser feito, comparando até com o cálculo de área dos quadriláteros, fomos à lousa explicar como se calculava a área do círculo, para que eles pudessem prosseguir com a resolução, e após isso fomos atendendo grupo a grupo tirando as dúvidas, que foram muitas, possivelmente por eles não terem estudado tais conceitos ainda e por não estarem acostumados com atividades como essa, de Modelagem, de acordo com relatos da Professora.

Vários questionamentos foram realizados pelos alunos no decorrer da atividade, tivemos que relembrar potenciação, pois, eles mostraram dificuldades na parte em que se faz necessário calcular o raio do círculo ao quadrado, conforme podemos evidenciar na transcrição a seguir.

Aluno 6: Como que acha esse negócio de raio mesmo?

Aluno 7: É ele ao quadrado, eu não lembro desse negócio de quadrado ai não hein.

Eles também apresentaram dificuldades com relação a números que apresentam várias casas decimais, conforme relato do Aluno 8 no desenvolvimento da atividade.

Aluno 8: Onde eu coloco essa vírgula? Faz tempo que não faço conta com vírgula.

Em meio a tantas dúvidas e dificuldades pudemos perceber o quanto eles se sentiram envolvidos em responder o problema. Dos seis grupos que foram formados, quatro se mostraram bem interessados, um dos grupos não mostrou muito interesse e deixou a atividade pela metade, conforme mostrado na Figura 4; o outro por mais que insistíssemos em ajudá-los eles não se importaram muito e apenas um aluno do grupo entregou uma folha sem cálculo algum (Figura 5).

Dados: O diâmetro da figura circular é 177,18 m.
O espaço coberto tem como diâmetro 151,96 m e o ponto central possui 58,52 m.

Resolução: πR^2 $\frac{d}{2} = R$

$$\begin{array}{r} 151,96 \quad | 2 \\ \underline{14} \\ 011 \\ \underline{10} \\ 019 \\ \underline{18} \\ 016 \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

75,98

$$\begin{array}{r} 75,98 \\ \times 75,98 \\ \hline \end{array}$$

$= 5.772,9604 \times 3,14 = 18.127,095656$

Figura 4: Registros do grupo 5
Fonte: Os alunos

Dados: O diâmetro dessa figura circular é de aproximadamente 177,18 m, mas a distância do fôo e esse espaço coberto tem como diâmetro 151,96 m e o ponto central possui 58,52 m.

Resolução: NÃO SEI

Figura 5: Registros do grupo 4
Fonte: Os alunos

A maioria conseguiu terminar a atividade, porém não conseguimos promover o momento de comunicação dos resultados de cada grupo para a turma, como havíamos planejado, devido ao tempo disponível ter sido menor que o planejado. Ainda assim fizemos uma conversa ao final da atividade, durante a qual cada grupo falou a resposta a que chegou, outros disseram até onde conseguiram desenvolver. Surgiram perguntas a respeito de ter aparecido respostas um pouco diferentes umas das outras. Diante dessas perguntas, explicamos

que uma das razões pode ter sido o uso de aproximações para o valor de π para quem usou 3,14 (Figura 6, Figura 7 e Figura 8) ou do número de casas decimais utilizadas por cada um.

Dados: O diâmetro dessa figura circular é de aproximadamente 117,18 m. Tem como diâmetro 51,96 m e a parte central possui 59,52 m.

Resolução:

$$1^\circ \quad \begin{aligned} 117,18 \div 2 &= 58,59 \\ 51,96 \div 2 &= 25,98 \end{aligned}$$

$$58,59^2 - 25,98^2 = 3141,7281 - 674,9604 = 2466,7677$$

$$2466,7677 \cdot 3,14 = 7745,852778$$

R: A quantidade de metros de fita para o arço é 7745,852778.

Figura 6: Registros do grupo 1
Fonte: Os alunos

Como se pode ver na (Figura 6) os alunos do grupo 1 conseguiram finalizar a atividade, porém, sem fazer muitas anotações, a resposta por escrito só foi realizada depois que a professora solicitou que os mesmos fizessem.

Dados: O diâmetro dessa figura circular é de aproximadamente 117,18 m.

Resolução:

$$ac = 117,18 \div 2 = 58,59$$

$$r = 51,96 \div 2 = 25,98$$

$$A = \pi (R^2 - r^2)$$

$$A = 3,14 (58,59^2 - 25,98^2)$$

$$A = 3,14 (3430,7881 - 674,9604)$$

$$A = 3,14 \cdot 2755,8277$$

$$A = 8653,299078$$

R: A quantidade de metros de fita para o arço é 8653,299078.

Figura 7: Registros do grupo 2
Fonte: Os alunos

Os alunos do grupo 2 (Figura 7) só apresentaram os resultados das operações, ficou bem confusa a resolução apresentada por eles, pois, fizeram os cálculos todos na calculadora. Diferente do grupo 3, (Figura 8) que apresentou de maneira não muito organizada, todos os cálculos por escrito.

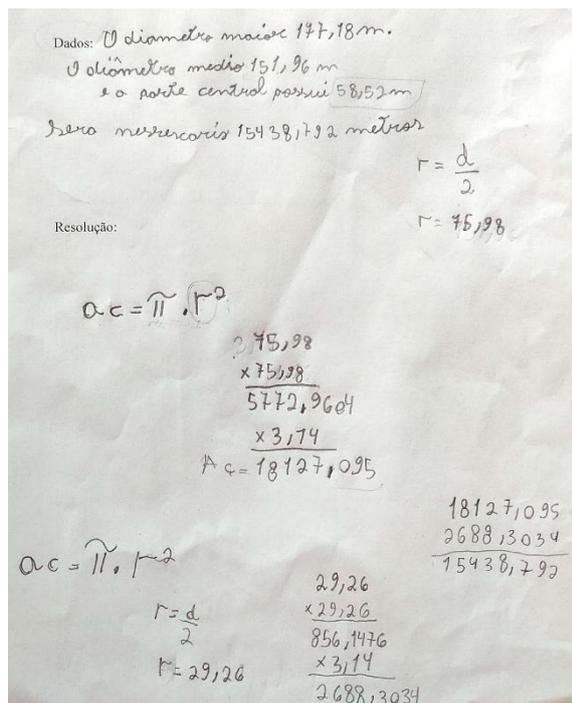


Figura 8: Registros do grupo 3
Fonte: Os alunos

E por fim pedimos para que os alunos fizessem um breve relato da aula e que deixassem com a Professora que nos entregaria posteriormente, pois o tempo destinado à aula havia acabado. Agradecemos pela participação e colaboração de todos, e dissemos que esperávamos ter contribuído um pouco com o aprendizado de cada um deles.

Como não foi possível discutir a validação das soluções na mesma ocasião, e por entendermos que esta é uma importante fase do processo de Modelagem, disponibilizamos o material para que a Professora pudesse mostrar à turma que os resultados obtidos pela maioria foi bem próximo ao valor real.

Para fazer essa validação utilizamos o campo de futebol do Estádio Victorino Gonçalves Dias, mais conhecido como VGD, que aparece ao lado direito da rodoviária na Figura 2, pois as medidas reais dele estão disponíveis na Internet, então calculamos a área com as medidas reais e com as medidas retiradas do Google Earth, e elas realmente foram próximas, nos levando a inferir que estas também o são.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DA EXPERIÊNCIA

A utilização da Modelagem Matemática para abordar o conteúdo de área do círculo além de poder colaborar com o aprendizado dos alunos, pode também despertar o interesse e o

entusiasmo dos mesmos pela disciplina, pois ao serem colocados diante de uma situação diferente das habituais, eles se mostraram um tanto retraídos no início, porém foram se envolvendo aos poucos até que se mostraram curiosos para encontrar uma resposta para o problema proposto.

Podemos perceber, por meio dos relatos dos alunos, que eles gostaram muito da aula, embora os pontos negativos mais destacados foram sobre o nível de dificuldade. Disseram ser difícil, e levar muito tempo para fazer uma atividade apenas, porém justificaram que com o auxílio da professora-pesquisadora foi possível concluir a atividade. E os pontos positivos que mais se sobressaíram foram dizendo que a aula foi legal e que conseguiram entender o conteúdo.

Em relação à influência dessa atividade na facilitação da aprendizagem dos alunos, estamos ainda no início de uma investigação que pretende colocar o olhar na prática docente com Modelagem Matemática visando a facilitação da Aprendizagem Significativa. No entanto, percebemos com essa experiência que a maior parte da turma se mostrou disposta a aprender, que segundo Moreira (1999) é uma condição necessária para que haja Aprendizagem Significativa. Eles manifestaram, por meio de suas falas, que relacionaram novos conceitos a outros já vistos e isso pode indicar a existência de conhecimentos prévios relevantes para a ancoragem desse conteúdo novo que foi visto, o cálculo de área do círculo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – versão final**. Brasília, DF, 2019. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Acesso em: 26 abr. 2019.

MALHEIROS, A. P. S. **A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 2004.

MOREIRA, M. A. (1999). **Aprendizagem Significativa**. Fórum Paranaense de Professores. Brasília: Ed. Universidade de Brasília.