



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

---

Recebido em  
14/03/18  
Sanior

## **COORDENAÇÃO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

### **RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA**

**Cristiane Machado Pereira Felicio**

### **TECNOLOGIA TOUCHSCREEN NO ENSINO DA GEOMETRIA**

Relatório Final de Pesquisa apresentado  
ao Instituto Federal Catarinense (IFC),  
em cumprimento à exigência do Edital  
Nº 007/GDG/IFC-CAM/2017.

**ORIENTADOR(A): Melissa Meier**

**Camboriú / SC  
Março/2018**



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

---

## **RELATÓRIO FINAL**

### **TÍTULO DA PESQUISA**

#### **Orientações para Elaboração do Relatório Final**

Conforme a Resolução 070/2013 (Regulamento das atividades de Pesquisa e Inovação), Seção IV, Art. 22, parágrafo 3º: “A aprovação do Relatório de Atividades Final é da competência da CAPP do Campus em que o projeto foi aprovado e/ou desenvolvido”. O parágrafo 5º afirma que “O coordenador de projeto de pesquisa que não entregar ou tiver o Relatório de Atividades (Parcial e/ou Final) reprovado, enquanto permanecer a pendência, torna-se inadimplente e impedido de apresentar demandas à CAPP ou Comitê Central de Pesquisa e, conseqüentemente, de pleitear recursos para o desenvolvimento de pesquisas, quer por meio de Editais, quer por meio de outras modalidades de concessão de recursos destinados a esse fim”.

Normas para redação: deve ser redigido em Arial; 12; espaçamento entre linhas 1,5; justificado; se houver figuras, tabelas e gráficos serão incluídos no corpo do texto. Os títulos serão escritos em Arial, 12, caixa alta, Negrito e os subtítulos em Arial, 11, caixa alta, negrito.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

**PARTE 1 - Informações relativas ao Projeto de Pesquisa**

Área de Conhecimento:	Ciências Humanas/ Educação / Ensino-Aprendizagem / Métodos e Técnicas de Ensino
Orientador(a):	Melissa Meier
Coorientador(a):	-
Estudante(s):	Cristiane Machado Pereira Felicio
Curso do(s) Estudante(s):	Licenciatura em Matemática
Bolsa de Pesquisa:	( X ) Não Possui ( ) IFC - Campus Camboriú ( ) PIBIT ( ) PIBIC ( ) PIBIC-EM ( ) Outra: _____
Financiamento:	( X ) Não Possui ( ) IFC - Campus Camboriú ( ) Reitoria ( ) CNPq ( ) FAPESC ( ) Outra: _____
Data de Início:	02/05/17
Data de Conclusão:	30/04/18
Edital:	007/GDG/IFC-CAM/2017

Resumo: O presente trabalho buscou investigar as contribuições da utilização de tecnologias *touchscreen* para o desenvolvimento do pensamento matemático. Mais especificamente, propôs uma investigação de singularidades no desenvolvimento dos hábitos do pensamento em atividades de Modelagem Geométrica implementadas a partir do uso da tecnologia *touchscreen*. No que se refere ao desenvolvimento de hábitos do pensamento, propostos por Paul Goldenberg, é entendido como uma ação que contribui diretamente para o desenvolvimento do pensamento matemático. A escolha de trabalhar com Modelagem Geométrica foi explorada neste trabalho com a finalidade de possibilitar aos sujeitos envolvidos o estudo de fenômenos reais que possam ser investigados, assimilados e melhor compreendidos do uso de ferramentas matemáticas. Para realização da pesquisa, a metodologia escolhida foi o estudo de casos múltiplos (dois), mas com apenas uma unidade de análise. Configura um estudo exploratório, em virtude da escassez de estudos na área, por tratar-se da integração de uma nova tecnologia no



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

ensino. Como suporte tecnológico, a escolha pelo Sketchometry, software de geometria dinâmica disponível para smartphones, se justifica pois este possui um importante destaque no desenvolvimento da proposta de pesquisa, uma vez que, através do seu uso, é possível que os sujeitos elaborem e construam modelos geométricos de forma corporificada (interação *touchscreen*), uma ação necessária para a compreensão do fenômeno investigado. Assim, ao final da pesquisa demonstrou-se que o uso da tecnologia *touchscreen* potencializa o desenvolvimento do pensamento ou, ainda, identifica uma nova forma de pensamento do sujeito quando em ações corporificadas na utilização desta tecnologia.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Tecnologia Móvel, Sketchometry





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

**PARTE 2 – Situação do Projeto de Pesquisa**

**2.1 Situação do Projeto de Pesquisa**

- ( ) Como Previsto  
( ) Adiantado  
( ) Atrasado  
( X ) Concluído  
( ) Não iniciado  
( ) Não foi realizado

**2.2 Cronograma previsto e executado**

Metas projetadas, de acordo com a pesquisa	Metas Executadas
Metas projetadas nos primeiros seis meses, de acordo com o projeto de pesquisa	X
Estudo dos temas envolvidos na pesquisa.	X
Aplicação e coleta de dados no Ensino Médio.	X
Análise dos dados coletados à luz do referencial teórico estudado.	X
Construção relatório final	X



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

### **PARTE 3 – Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa**

#### **3.1 Introdução (apresentação do tema, justificativa e embasamento teórico)**

A educação tem o poder de transformar a sociedade ao ponto de torná-la culturalmente plural e socialmente igualitária. Com isso, entendemos que a transformação é uma das responsabilidades dos educadores e que cabe a eles iniciar este processo, zelando sempre por uma educação que propicie ao aluno bases sólidas para o seu desenvolvimento intelectual. Em função disso, defendemos uma prática docente em que o professor questione, avalie e qualifique constantemente suas ações, analisando a forma como estas estão se refletindo no comportamento e na postura do aluno.

Para a sociedade atual é incontestável o uso das tecnologias nas diferentes áreas da atuação humana e as muitas modificações trazidas a partir de sua utilização (Figura 1). No entanto, observamos que a escola tradicional/presencial representa um espaço no qual estas mudanças ainda são pouco relevantes. O fato é que a nova realidade imposta pelo fácil acesso aos meios de comunicação de massa, como o rádio, a televisão, o computador, o telefone celular, a Internet, dentre outros, que, normalmente, são muito apreciados pelas crianças e jovens que hoje estão na escola, exige uma transformação dos ambientes de ensino-aprendizagem e da atuação dos professores.

**Figura 1:** Comparativo da Praça São Pedro, primeiramente no ano de 2005, durante a posse do Papa Bento XVI, e posteriormente em 2013, durante a posse do atual Papa Francisco.





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú



Para Batista (2011), o foco da geração atual, dada sua facilidade de acesso à informação e à comunicação, muda rapidamente. Como consequência, o ambiente escolar, local em que é cada vez mais difícil despertar e manter a atenção destes jovens, também é afetado. Dessa forma, é necessário compreender que esta geração se comporta, pensa e aprende de maneira diferenciada.

Hoje, é fácil perceber que os aparelhos celulares estão invadindo as salas de aulas; contudo, também é evidente a resistência de muitas instituições escolares quanto à utilização desta nova tecnologia, o que, consequentemente, limita a exploração de seus recursos. Mesmo reconhecendo que o uso inadequado desses aparelhos pode prejudicar o rendimento dos alunos, é correto afirmar que, quando utilizados com objetivos educacionais específicos e bem definidos, possibilitam a interação e auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, conforme pontua Batista (2011).



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

Diversos são os Estados de nosso país que proíbem o uso do celular em sala de aula (cf. Lei Estadual nº 18.118/2014 – PR, Lei Estadual nº 14.363/2008 – SC, Lei Estadual nº 5222/2008 – RJ), por acreditarem que o problema atual da utilização de tecnologias móveis na educação pode estar justamente na distração gerada por estes aparelhos. Entretanto, o que defendemos é a ideia de que a mobilidade e a interatividade proporcionadas por esta tecnologia no ambiente escolar possibilitarão que todos compreendam que estamos ultrapassando o conceito de telefone móvel, visto que temos em mãos uma ferramenta completa e o uso de aplicativos específicos pode enriquecer e aperfeiçoar o desenvolvimento da aprendizagem. Assim, é importante compreender que, ao utilizar o celular, mobilizamos competências que emergem com o desenvolvimento das tecnologias digitais em rede, propiciando novas formas de interação social e, sobretudo, de conhecimento.

Segundo Moran (2002), a Educação, que antes acontecia em espaços e tempos determinados como escola, sala de aula, calendário escolar e estrutura curricular rígida, pode ser favorecida em diferentes espaços e tempos não-formais. Nesse sentido, defendemos a ideia de que o celular, por sua popularização, apresenta-se como uma nova possibilidade para a organização de atividades educativas formais ou informais, através do uso de diferentes linguagens de comunicação e expressão, nas quais professores e alunos podem se apoiar para subsidiar a construção de conhecimentos. Moran afirma, também, que:

[...] Hoje, ainda entendemos por aula um espaço e um tempo determinados. Mas, esse tempo, e esse espaço, cada vez mais, serão flexíveis. O professor continuará "dando aula", e enriquecerá esse processo com as possibilidades que as tecnologias interativas proporcionam: para receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão e alimentar continuamente os debates e pesquisas com textos, páginas da Internet, até mesmo fora do horário específico da aula. Há uma possibilidade cada vez mais acentuada de estarmos todos presentes simultaneamente em tempos e espaços distintos. Assim, tanto professores quanto alunos estarão motivados, entendendo "aula" como pesquisa e intercâmbio.





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

Nesse processo, o papel do professor vem sendo redimensionado e cada vez mais ele se torna um supervisor, um animador, um incentivador dos alunos na instigante aventura do conhecimento”. (MORAN, 2002, p.2).

Segundo Bairral (2013), refletir sobre interação e aprendizagem com tecnologias nos dias atuais nos remete à cibercultura, ou seja, uma cultura contemporânea estruturada pelos avanços tecnológicos das telecomunicações, em especial, pelo advento da internet. Levy (1999) afirma que:

[...] Devemos construir novos modelos do espaço dos conhecimentos. No lugar de representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em ‘níveis’, organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes ‘superiores’, a partir de agora devemos preferir a imagem em espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa posição singular e evolutiva (LÉVY, 1999, p. 158).

De maneira geral, entendemos que ignorar as possibilidades que as tecnologias móveis podem oferecer, em termos educacionais, seria como tentar manter a educação fora do contexto atual de mudanças (BATISTA, 2011). É importante, portanto, a participação do professor da educação presencial nesta transformação, criando canais de comunicação abertos com os alunos e material digital específico para estas tecnologias.

### **HIPÓTESE DE PESQUISA**

Atualmente, diferentes áreas do conhecimento, como, por exemplo, a Interação Homem-Computador (IHC), têm estudado o *feedback* da interação *touchscreen* como uma estratégia para melhorar a compreensão do usuário. De modo geral, entendemos que a inclusão de recursos *touchscreen* na educação tem o potencial de promover novos impactos e trazer diversos desafios para o ensino e a aprendizagem em geral.

A hipótese desta pesquisa pressupõe que o uso da tecnologia móvel, mais especificamente do recurso *touchscreen* associado a esta, apoiado por estratégias de ensino flexibilizadas pelos estilos presenciais de aprendizagem, promoverá uma melhoria



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

no desenvolvimento do pensamento matemático. As formas pelas quais este processo se constituirá são objetos de estudo/investigação nesta atividade de pesquisa.

### 3.2 Objetivos do Projeto

#### 3.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa busca investigar a inserção de telefones celulares, em particular *smartphones*, no apoio ao processo de desenvolvimento de hábitos do pensamento matemático (GOLDENBERG, 1998), usando os recursos e as funcionalidades da tecnologia *touchscreen*. Particularmente, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: que singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático a interação *touchscreen* pode proporcionar para alunos da Escola Básica em atividades de Modelagem Geométrica?

Mais especificamente, esta proposta de tese tem como objetivo geral a investigação e exploração da utilização de *smartphones*, em particular a tecnologia *touchscreen*, no contexto de ensino/aprendizagem da matemática, buscando inseri-la como uma ferramenta, de forma a potencializar o desenvolvimento do pensamento matemático. Como estratégia para atingir este objetivo, a ideia é desenvolver, aplicar e analisar atividades baseadas em tecnologia *touchscreen* que trabalhem conceitos da geometria, utilizando como proposta metodológica a Modelagem Geométrica.

#### 3.2.2 Objetivos Específicos

- i) Identificar e ilustrar modos de interação *touchscreen* durante o processo de construção de Modelos Geométricos.
- ii) Analisar a evolução do desenvolvimento dos hábitos de pensamento dos sujeitos envolvidos nas atividades propostas à luz do referencial teórico de Paul Goldenberg.
- iii) Elaborar, justificar, implementar e validar uma sequência de atividades que envolva tecnologia *touchscreen* e Modelagem Geométrica.
- iv) Enriquecer a discussão no campo do Ensino da Matemática referente à importância do desenvolvimento de propostas de trabalho que envolvam a utilização de dispositivos móveis.
- v) Disponibilizar os materiais produzidos, objetos virtuais e sequência de atividades, na





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

pesquisa de tese de doutorado em forma de um produto didático, com o objetivo de proporcionar a outros professores, pesquisadores ou interessados no assunto a futura utilização em novos experimentos didáticos. Também é esperado que o material produzido na tese sirva para a elaboração de novas propostas de trabalho, as quais visam qualificar o ensino da matemática.

### 3.3 Metodologia utilizada na pesquisa

Foi nosso propósito nesta pesquisa estudar as singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático quando os alunos trabalham com atividades de modelagem geométrica utilizando tecnologias *touchscreen* e, nesse contexto, investigar as características de interação com esta tecnologia, além de quais são suas implicações e efeitos no desenvolvimento do pensamento. Este estudo engloba o trabalho com experiências educacionais baseadas por dispositivos móveis para, a partir das percepções e ações dos alunos, verificar a apropriação e mediação pedagógica da tecnologia *touchscreen* no desenvolvimento do pensamento matemático.

Partindo dos objetivos traçados e das condições existentes para implementação desta investigação, optamos por um estudo de natureza qualitativa, com preferência pelo método de estudo de caso.

Organizamos o estudo em torno de dois focos de investigação:

i) Desenvolvimento dos Hábitos do Pensamento Matemático – Teoria de Paul Goldenberg, testada e validada por Meier (2012) em atividades de Modelagem Geométrica.

ii) Caracterização do tipo de manipulação *touchscreen* realizada – Proposta de Choi (2008) e Teoria de Yook (2009), complementada por Bairral (2013).

Em relação ao trabalho com Modelos Geométricos, Meier (2012) propõe seis diferentes níveis de produção (Quadro 1).

**Quadro 1- Níveis de desenvolvimento dos hábitos do pensamento propostos por Meier (2012).**

Níveis de Produção	Hábitos de Pensamento
Nível 0	Não é possível identificar o desenvolvimento de hábitos do





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

	pensamento.
Nível 1	Desenvolvimento da habilidade de criar, inventar (HP-4)
Nível 2	Desenvolvimento da habilidade de criar, inventar (HP-4); de visualizar (HP-1); de reconhecer padrões e invariantes (HP-2); e de raciocinar por continuidade (HP-7)
Nível 3	Desenvolvimento da habilidade de criar, inventar (HP-4); de visualizar (HP-1); de reconhecer padrões e invariantes (HP-2); de explorar novas possibilidades (HP-3); e de raciocinar por continuidade (HP-7)
Nível 4	Desenvolvimento da habilidade de criar, inventar (HP-4); de visualizar (HP-1); de reconhecer padrões e invariantes (HP-2); de explorar novas possibilidades conseguindo estabelecer dois movimentos, não simultâneos, ao modelo (HP-3); e de raciocinar por continuidade (HP-7)
Nível 5	Desenvolvimento da habilidade de criar, inventar (HP-4); de visualizar (HP-1); de reconhecer padrões e invariantes (HP-2); de explorar novas possibilidades conseguindo estabelecer dois movimentos simultâneos ao modelo (HP-3)(HP-5); e de raciocinar por continuidade (HP-7)

**Fonte: Meier , 2012.**

A autora estabelece o hábito de pensamento de raciocinar por continuidade (HP-7), indicado por Goldenberg, como característico de trabalhos com geometria dinâmica apenas para os Modelos Geométricos que simulam corretamente o movimento da situação/mecanismo real. Ou seja, é este hábito do pensamento que relaciona as ideias/hipóteses/pensamentos do aluno com o modo como ele expressa, a partir do toque, sua percepção do mundo.

Embora algumas manipulações *touchscreen* assemelhem-se aos movimentos de clicar e arrastar (característica da geometria dinâmica), essas ações possuem diferenças em termos de ação-reação. Isso possibilita seis ações básicas com os dedos: tapa (tap),



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

duplo tapa (double tap), longo tapa (long tap / hold), arrastar (drag), mudança de tela (flick) e múltiplos toques (girar, rotacionar). Para os autores, as manipulações *touchscreen* podem contemplar movimentos simples ou ativos.

Segundo Yook (2009), um impulso simples (fechado, básico) refere-se a um tipo de reação para um input específico. Um movimento ativo (aberto) ocorre em relação ao input, porém refletindo a qualidade espacial e o tempo da ação do toque. Essas últimas constituem uma combinação de movimentos básicos (tapas) com a performance das ações dos dedos incluindo, por exemplo, ações de arrastar, virar ou rotacionar.

**Quadro 2 - Tipos de interação *touchscreen*.**

AÇÃO	TIPO	MOVIMENTO
Básica	Tapa Simples Tapa duplo Manter (simples) Manter múltiplo	Fechado
Ativa	Arrastar Virar, esvoaçar Livre Rotacionar	Aberto

**Fonte: YOOK framework apud BAIRRAL, 2013.**

Em termos de pensamento geométrico, Bairral (2013) identifica a possibilidade de dois modos de arrastar (livre e de aproximação) e três possibilidades de uso dos dedos para girar uma figura ou partes dela (rotação usando apenas um dedo; rotação usando dois dedos, mantendo um fixo; e rotação com os dois dedos em movimento).

Resumidamente, as análises recorrentes ao material coletado serão realizadas conforme ilustrado a seguir (Quadro 3).

**Quadro 3- Procedimentos de análise do estudo.**

Momento	Objetivo	Procedimento
---------	----------	--------------





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

1. Foco no tipo de manipulação <i>touchscreen</i> .	Identificar os tipos de interações <i>touchscreen</i> - Teoria de Choi (2008), Yook (2009) e Bairral (2013) no uso do Sketchometry.	Observar fragmentos de interação (intervalos) ou instantes precisos de imagens audiovisuais para os diferentes tipos de manipulação <i>touchscreen</i> .
2. Foco no desenvolvimento de hábitos do pensamento matemático.	Identificar o processo de raciocínio dos discentes - Teoria de Paul Goldenberg, testada e validada por Meier (2012) em atividades de Modelagem Geométrica.	Observar a argumentação e as interações <i>touchscreen</i> realizadas durante a construção, passo a passo, dos modelos geométricos, associando estes aos hábitos do pensamento desenvolvidos nesse processo.

**Fonte: própria Autora.**

Em sintonia com Tang (2010) e Bairral (2013), consideramos que, em dispositivos *touchscreen*, a análise deve levar em consideração os passos (caminhos) de interação, e não os pontos (ou clicks) isoladamente.

Nossa hipótese era que a análise conjunta destes dois focos de pesquisa (níveis de desenvolvimento de hábitos do pensamento matemático e característica da interação *touchscreen*) indicaria possíveis singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático do aluno quando este implementa modelos geométricos exclusivamente com interações *touchscreen*.

### 3.4 Resultados e Discussões

As atividades propostas no experimento didático buscaram identificar as singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático que podem ser proporcionadas a alunos da Escola Básica em atividades de Modelagem Geométrica pela





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

interação *touchscreen*. Acreditamos que, ao analisar movimentos da interação *touchscreen* associando-os ao raciocínio do aluno, foi possível perceber as formas como essa tecnologia pode potencializar o desenvolvimento do pensamento matemático.

O experimento didático foi além do tradicional estudo de ponto, reta e plano; presente na escola Básica. O software Sketchometry, com suas inúmeras possibilidades, permitiu uma abordagem dinâmica de temas importantes da geometria, cujo aprendizado exige abstração por parte do aluno. Nesse sentido, entendemos que a atividade de modelagem geométrica funcionou como um estímulo para o aprendizado dos estudantes e, desta forma, potencializou o trabalho voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Em uma análise do trabalho desenvolvido destacamos os seguintes aspectos:

- Os alunos demonstraram autonomia para fazer explorações com o software.
- Os alunos foram extremamente rápidos no entendimento do conceito de modelagem geométrica. Considerando pesquisas já desenvolvidas (MEIER, 2012) e outras experiências, este experimento é surpreendente em relação ao entendimento e desenvolvimento das atividades pelos alunos.
- Em grupo ou isoladamente, os alunos adaptaram-se bem à proposta de trabalho. Porém, ficou perceptível que a organização em grupo potencializa o desenvolvimento das atividades. As trocas parecem fundamentais para os alunos participantes do experimento. O modo de trabalhar foi “aberto” e com “mobilidade”, de modo que as atividades foram desenvolvidas por meio de intensa comunicação e troca de experiências entre os participantes da pesquisa.
- A maior dificuldade dos alunos participantes do experimento foi determinar/escolher (HP-4) o modelo geométrico que gostariam de implementar. Entendemos que esta dificuldade esteja associada ao fato de, como já citado, os alunos trabalharem bem em grupo.
- Houve uma aceitação positiva por parte dos alunos em relação ao software Sketchometry, o que potencializou o estudo e o entendimento das relações matemáticas trabalhadas durante o experimento didático.
- Na utilização do software, os alunos indicaram o desenvolvimento de processos de compreensão da diferença entre elementos matemáticos (ponto, reta) e relações



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

matemáticas (reta perpendicular, ponto médio) a partir das cores estabelecidas pelo software.

- Na interação *touchscreen*, considerando o Sketchometry, os alunos demonstraram utilizar o campo de identificação de esboços para estabelecer seus gestos. Os alunos também indicaram utilizar. Após a conclusão da construção dos modelos de autoria, os alunos que utilizaram movimentos espontâneos em suas construções não conseguiam explicar verbalmente os passos implementados. Também, naquele momento, apresentaram dificuldade para replicar a construção.

No que se refere a este aspecto da pesquisa, constatamos que a interação *touchscreen* em ambientes de geometria dinâmica possibilita um caminho alternativo para o desenvolvimento do pensamento matemático. Além de oportunizar a continuidade de implementação das ideias que não podem ser verbalizadas, possui uma função cognitiva ao permitir que os alunos exteriorizem suas ideias mentais e reflitam sobre elas.

Porém, concluímos, também, a partir desta dificuldade de explicar e até de replicar o modelo implementado, que houve certa limitação na aquisição conceitual dos objetos.

Constatamos, nesta dificuldade apresentada pelos alunos, que, para futuras experiências, é importante estarmos mais atentos à aquisição conceitual do objeto, ou ainda, ao desenvolvimento do nodo semiótico.

Por fim, destacamos que as possibilidades cognitivas das interações *touchscreen* só podem ser compreendidas num contexto mais amplo de interação entre os vários aspectos sensitivos da cognição. Ficou a certeza nesta pesquisa, que o ambiente de sala de aula de matemática é um campo fértil para esta investigação.

### 3.5 Contribuições da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico

É incontestável o uso das tecnologias nas diferentes áreas da atuação humana e as muitas transformações trazidas a partir de sua utilização. Todavia, o que importa não são tanto as inovações tecnológicas, mas o uso que podemos fazer destas, de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dos alunos.

Particularmente, os softwares de geometria dinâmica disponíveis para dispositivos móveis ampliaram a visão da investigação no campo da Educação Matemática, pois





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

abriram caminhos para a pesquisa da integração desta com a tecnologia *touchscreen*. Nestes softwares, o usuário pode traçar, calcular, mover, dentre outras ações, no espaço de duas dimensões utilizando uma linguagem corporificada. Segundo Bairral (2013),

[...] para a geometria dinâmica com dispositivo *touchscreen*, assumimos que a manipulação nesse tipo de ambiente deve ser vista como uma ferramenta cognitiva que potencialize nos aprendizes as suas habilidades de exploração, de elaboração de conjecturas e de construção de diferentes meios de justificá-las. (BAIRRAL, 2013).

Nesse sentido, as atividades de modelagem geométrica propiciaram um aprendizado dinâmico, baseado em projetos e centrado em soluções de problemas, no qual os estudantes desempenham um papel vital na criação de novos conhecimentos. Porém, compreende-se nesta pesquisa que a interação *touchscreen* é uma ação corporificada e, com isso, sentimos a exigência de um aprofundamento das teorias que investigam a Interação Humano Computador. Sendo assim, entendemos a necessidade, ainda para futuras pesquisas, de um estudo que amplie nossos conhecimentos quanto ao raciocínio semiótico inerente à interação humano computador.

**3.6** Descrever se houve transferência de conhecimentos ou geração de novos produtos, tecnologias ou patentes

**3.7** Considerações Finais

Nossa proposta foi investigar as singularidades do desenvolvimento do pensamento matemático, partindo do entendimento, como já mencionado, de que a manipulação *touchscreen* não é sinônimo de clicar em um mouse; ou seja, o aluno, além de raciocinar por continuidade em ambientes de geometria dinâmica, desenvolve, em manipulações *touchscreen*, uma ação humana corporificada, trabalhando com a espacialidade da tela, a combinação de movimentos e rapidez do *feedback*. Após a análise da produção dos alunos, podemos dizer que nossa proposta de trabalho com modelagem geométrica na Escola Básica amplia a coleta de elementos para o campo da Educação Matemática que investiga o gesto (ação corporificada) como um constituinte





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

genuíno da cognição.

Por outro lado, se no início desta pesquisa nosso foco de interesse era identificar as singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático quando os alunos utilizam interação *touchscreen*, entendendo o gesto com um signo, no decorrer da investigação percebemos a importância de desenvolver processos de aprendizagem que possibilitem a aquisição conceitual dos objetos com a consequente concretização do conhecimento.

Assim, vemos no estudo e análise do desenvolvimento da passagem de um pensamento matemático expresso a partir de movimento espontâneo para um pensamento matemático que pode ser comunicado como uma continuação para esta pesquisa.

Referências  
(conforme Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas)

ALIBALI, M.W.; KITA, S. e YOUNG, A.J. **Gesture And The Process Of Speech Production: We Think, Therefore We Gesture**. In Language and Cognitive Processes, 15- 6, 593-613. Ed. Psychology Press Ltda. 2000.

ALIBALI, M. W.; NATHAN, M. J. **Embodiment in Mathematics Teaching and Learning: Evidence From Learners' and Teachers' Gestures**, Journal of the Learning Sciences, DOI:10.1080/10508406.2011.611446. 2011.

ANATEL, Agência nacional de Telecomunicações; **Projeto Micro Recarga**. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br>>. Acesso em: 2017.

ANDRÉ, M. E. D. A. (2002). **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus.

ARZARELLO, F. et al. **Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom**. Educational Studies in Mathematics, Dordrecht , v. 70, n. 2, p. 97-109, 2009.

ASSIS, A. R. de. **Alunos do Ensino Médio Trabalhando no GeoGebra e no Construtor Geométrico: Mãos e rotAções em touchscreen**. Dissertação de Mestrado. Nova Iguaçu: UFRRJ, 2016.

ASSIS, A. R. de, SILVA, B. C. C. da; BAIRRAL, M. A. **Toques em tela de tablets e domínios de aprendizagem em geometria**. Educação Matemática em Revista, n. 50, 2016 (Prelo).

BAIRRAL, M. A. (2013) **Do clique ao Touthscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático**. 36ª Reunião Nacional da ANPEd. Goiânia, 2013. Disponível



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

em:

<[http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_2867\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf)>. Acesso em 20 de julho de 2017.

BAIRRAL, M. A. (2014) **Educação e Matemática em dispositivos móveis: construindo uma agenda de pesquisas educacionais focadas no aprendizado em tablets**. 4º Colóquio de Pesquisas em Educação e Mídia. CCH-UNIRIO, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/269114106\\_Educao\\_e\\_matemtica\\_em\\_dispositdi\\_sp\\_mveis\\_construindo\\_uma\\_agenda\\_de\\_pesquisas\\_educacionais\\_focadas\\_no\\_aprendia\\_pre\\_em\\_tablets](http://www.researchgate.net/publication/269114106_Educao_e_matemtica_em_dispositdi_sp_mveis_construindo_uma_agenda_de_pesquisas_educacionais_focadas_no_aprendia_pre_em_tablets)>. Acesso em 20 de julho 2017.

BAIRRAL, M.; ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. D. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática**. Seropédica: Edur, 2015.

BAIRRAL, M. A., ASSIS, A.; SILVA, B. C. C. da. **Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen**. RBECT, v. 8, n. 4, p. 39-74, 2015.

BASSO, Marcus V. A., GRAVINA, Maria A. (2011) **Mídias Digitais na Educação Matemática**, em GRAVINA, Maria Alice, (org.), Matemática, Mídias Digitais e Didática - tripé para formação de professores de Matemática. Porto Alegre. Cap 1, p. 4- 25.

BATISTA, S. C. F. (2011) **M-LEARNMAT: Modelo Pedagógico para Atividades de M-Learning em Matemática**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

BEVAN, Nigel. (1995) **"Usability is quality of use"**. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier. Disponível em: <<http://www.usabilitynet.org/papers/usabis95.pdf>>. Acesso em 20 julho de 2017.

BIOCCA, F. **Virtual Reality Technology: A Tutorial**. Journal of Communication, 42(4), 23-72. 1992.

BIOCCA, F. **The Cyborg's dilemma: progressive embodiment in virtual environments**. Journal of Computer-Mediated Communication, 3(2), 1997.

BIOCCA, F & DELANEY, B. **Imersive virtual reality technology**. In Communication in the age of virtual reality, F. Biocca and M. R. Levy, Eds. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995, pp. 57-124

BOGDAN, R., & BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOLITE FRANT, J. Linguagem, Tecnologia e Corporeidade: Produção de significados para o tempo em gráficos cartesianos. (2011). Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155019936014>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

BUTCHER, C. e GOLDIN-MEADOW, S. **Gesture And The Transition From One-ToTwo-Word-Speech: When Hand And Mouth Come Together**, In MacNeill, D. org. Language





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

and Gesture, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.

CARVALHO, J. O. F. **O Papel da Interação Humano-Computador na Inclusão Digital**, 2003. 16 p. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/1461/1435>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

CETIC - **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2014)**. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil.

DAMÁSIO, A. R. **O livro da consciência: A construção do cérebro consciente**. Tradução de L. O. Santos. Porto: Temas e Debates, 2010.

\_\_\_\_\_. **O erro de Descartes. emoção, razão e o cérebro humano**; pg. 17; Cia. das Letras, S. Paulo, 1996.

DE SOUZA, C. S.; LEITE, J. C.; PRATES, R. O. & BARBOSA, S. D. J. (1999). "**Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitiva e Semiótica**", Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Coleção Os Pensadores)

EHMANN, M., GERHAUSER, M., MILLER, C., & WASSERMANN, A. **Sketchometry and jsxgraph: dynamic geometry for mobile devices**. *South Bohemia Mathematical Letters*, 21(1), 1–7, 2013.

EHMANN, M., GERHAUSER, M., MILLER, C., & WASSERMANN, A. **Interactive Geometry for the web and mobile devices**. In: Implementing Inquiry in Mathematics Education. Universität Bayreuth, 2012.

ERTHAL, Ana Amélia. **Touch screen: a reprogramação das sensorialidades numa perspectiva tridimensional**. In: segundo seminário interno PPGCOM. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

FONSECA, H. (2000). **Os processos matemáticos e o discurso em atividades de investigação na sala de aula** (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências). Lisboa: APM.

FRANT, J. B. **Linguagem, tecnologia e corporeidade: produção de significados para o tempo em gráficos cartesianos**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 211-226, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/22631/14856>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

FREIRE, F. M. P. ; ARANTES, F. L. ; SILVA, A. C. ; VASCON, L. E. L. . **Estudo de viabilidade de um Editor Multimodal: o que pensam os alunos?**. In: XX Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE 2015), 2015, Santiago, Chile. Proceedings of





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

TISE - Nuevas Ideas en Informática Educativa, 2015. v. 11. p. 109-119.

GOLDENBERG, E. P. (1998 a). **“Hábitos de pensamento” um princípio organizador para o currículo (I)**. Educação e Matemática, 47, 31-35.

GOLDENBERG, E. P. (1998 b). **“Hábitos de pensamento” um princípio organizador para o currículo (II)**. Educação e Matemática, 48, 37-44.

GOLDENBERG, E. P. (Eds). 1999. **Quatro Funções da Investigação na Aula de Matemática** Lisboa: APM e Projeto MPT.

GOLDIN-MEADOW, S. **Hearing Gesture: How Our Hands Help Us Think**. Cambridge, Massachusetts, and London, England: The Belknap Press of Harvard University Press, 2003.

GRAVINA, Maria A., **Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético dedutivo**, Tese de Doutorado. Porto Alegre, RS, UFRGS, 2001.

GRAVINA, Maria A., DIAS, Mariângela T., BARRETO, Marina M., MEIER, Melissa (2011a) **Geometria Dinâmica na Escola**, em GRAVINA, Maria Alice (org.), Matemática, Mídias Digitais e Didática - tripé para formação de professores de Matemática. Porto Alegre. Cap 2, p. 26- 45.

GRAVINA, Maria A., DIAS, Mariângela T., BARRETO, Marina M., MEIER, Melissa (2011b) **Modelagem com Geometria Dinâmica na Escola**. Anais da XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011.

GRAVINA, M. A.. **O potencial semiótico do GeoGebra na aprendizagem da Geometria: uma experiência ilustrativa**. Vidya (Santa Maria. Online), v. 35, p. 237-253, 2015.

HIX, Deborah, HARTSON, H. Rex. **Developing User Interfaces, Ensuring Usability Through Product & Process**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.

HOSTETTER, A. B.; ALIBALI, M. W. **Visible embodiment: Gestures as simulated action**. Psychonomic Bulletin & Review, v. 15, n. 3, p.495-514, 2008.

LAGE, Maria A. **Mobilização de formas de pensamento matemático no estudo de transformações geométricas**. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Belo Horizonte: PUCMINAS, 2008.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Metaphors we live by**. Chicago: University of Chicago Press, 1980. Philosophy on the Flesh . Nova York: Basic Books, 1999.

LAKOFF, G.; NÚÑES, R. **Where Mathematics comes from**. New York: Basic Books, 2000.

LANGLEY, P. **“User Modeling in Adaptive Interfaces”**. In: International Conference on



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

- User Modeling, 1999. Proceedings Banff, Alberta: Springer. 1999. p. 357-370.
- LEVY, Pierri. **Cibercultura**. São Paulo, Editora 34, 1999.
- MATURANA, H. R.; VARELA, F. G. **The Tree of Knowledge**, Shambhala, Boston, 1987.
- MEIER, Melissa. **Modelagem geométrica e o desenvolvimento do pensamento matemático no Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- MERRIAM, S. (1998). **Case study research in education: A qualitative approach**. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- MORAN, José M. 2015 **[Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II]** Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em 20 de julho de 2017.
- MORAN, José M. (2002) **O que é educação a distância (\*)**. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2017.
- NIELSEN, Jacob. 1990. **"Heuristic evaluation of user interfaces"**. Proceedings of the ACM CHI'90 Conference. Seattle, WA, 1-5 April, pp. 249-256. 1993.
- NOTARE, M. R.; BASSO, M. V. A., **Geometria dinâmica 3D : novas perspectivas para o pensamento espacial**. RENOTE : Revista Novas Tecnologias na Educação. Vol. 14, n. 2 (2016), 10 p.
- PALFREY, J., & GASSER, U. **Nascido na era digital: Entendendo a primeira geração de nativos digitais** (M. F. Lopes, Trans.). Porto Alegre: Artmed., 2011.
- PARANÁ. **Lei nº 18.118 de 24 de junho de 2014. Dispõe sobre a proibição do uso de aparelhos/ equipamentos eletrônicos em salas de aula para fins não pedagógicos no Estado do Paraná**. Diário Oficial n. 9233, 25 jun. 2014.
- PARK, D. & LEE, J. (2011) **Investigating the affective quality of interactivity by motion feedback in mobile touchscreen user interfaces**. International Journal of Human-Computer Studies, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581911000784>. Acesso em 20 de julho de 2017.
- PELTON, T.; PELTON, L. F. **7 Strategies for iPads and iPods in the (Math) Classroom**. The Journal, 2012. Disponível em: <http://thejournal.com/Articles/2012/07/11/7-Strategies-for-iPads-and-iPods-in-the-Math-Classroom.aspx?m=2//&p=1>. Acesso em 20 de julho de 2017.





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

PESCADOR, C. M. (2010). **Tecnologias Digitais e Ações de Aprendizagem dos Nativos Digitais**, Anais Congresso Internacional de Filosofia e Educação, Carias do Sul, RS. ISSN: 2177.644X.

Pesquisa Anual do Uso de TI nas Empresas, GVcia, **FGV-EAESP, 27ª edição**, 2016. Disponível em: <<http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

PIAGET, J. **The psychology of intelligence**. Taylor & Francis, 1999.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático** - 2 reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PRENSKY, M. **"Digital Natives, Digital Immigrants Part 1"**, On the Horizon, Vol. 9 Issue: 5, pp.1-6, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

\_\_\_\_\_. **H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom**. Innovate, V. 5 (3), 2009. Disponível em: <<http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=innovate>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

\_\_\_\_\_. **Teaching digital natives: Partnering for real learning**. California: Corwin Press, 2010.

\_\_\_\_\_. **Brain Gain: Technology and the quest for digital wisdom**. New York: Palgrave Macmillan, 2012.

RADFORD, L. **Towards an embodied, cultural, and material conception of mathematics cognition**. ZDM Mathematics Education, 2014. 46(3), 349-361.

REIS, H.; ISOTANI, S. **GeoTouch: Sistema de Geometria Interativa para Dispositivos Móveis**. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015).

RIO DE JANEIRO. **Lei nº. 5222, de 11 de abril de 2008. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular e outros aparelhos nas escolas estaduais do estado Rio de Janeiro**. Diário Oficial do Estado de Rio de Janeiro, n. 5222, 11 de abril. 2008.

ROSCH, E. (1973). **Natural categories**. Cognitive Psychology, 4, 328-350.

SALAZAR, J. V. F.; ALMOULOUD, S. A., **Registro figural no ambiente de geometria dinâmica**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.5, pp. 919 – 941, 2015.

SANTA CATARINA. **Lei nº. 14.363, de 25 de janeiro de 2008. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular nas escolas estaduais do Estado de Santa Catarina**. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, n. 18.289, p. 6, 25 de jan. 2008.

SANTOS, R. Y. **Estudos da linguagem e mente corporificada: uma nova proposta**



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

**gramatical.** RBLA, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 11-25, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbla/v11n1/v11n1a02.pdf>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

SCHEFFER, N. F. **Corpo-tecnologias-matemática: uma interação possível no Ensino Fundamental.** Erechim: EdiFAPES, 2002.

SHAFFER, W. D.; CLINTON A. K. **Toolforthoughts: Reexamining Thinking in the Digital Age.** Mind, Culture and Activity, vol. 13, n. 4, California, 2006.

SOUZA, C. A. P. **Imersão e Presença nos Jogos FPS: Uma Aproximação Qualitativa.** Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18116/1/Carlos%20Augusto%20Pinheiro%20de%20Sousa.pdf>>. Acesso em 20 de julho de 2017.

TANG, A. & PAHUA, M. & CARPENDALE, S. & BUSTON, B. (2010) **VísTACO: Visualizing Tabletop Collaboration.** Disponível em: <<http://hcritang.org/papers/2010-its2010-vistaco.pdf>>. Acesso em 20 de julho 2017.

UIT - União Internacional de Telecomunicações. **Medindo a Sociedade de Informação Pesquisa/Dados de 2015.**

Varela, F. **Organism: A meshwork of selfless selves.** In A. Tauber (Ed.), Organism and the origins of self (pp. 79-107). Netherlands: Kluwer, 1991.

YIN, R. K. (2003). **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** Porto Alegre: Artmed.

YOOK, H. J. **A study on the types of interactive motions in Mobile touch interface.** Tese. Korea: Universidade Hongik, 2009.





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú

**PARTE 4 – Acompanhamento do Projeto de Pesquisa**

**4.1 Parecer do(s) estudante(s) referente ao desenvolvimento do Projeto de Pesquisa**

**4.1.1 Dificuldades encontradas:**

Comunicação com alunos participantes do experimento.

**4.1.2 Orientações recebidas e/ou providências tomadas para resolver as dificuldades acima descritas:**

Orientação foi a de sempre questionar o aluno. Não responder suas perguntas de forma direta, mas estimulá-lo com novas perguntas.

**4.1.3 Pontos Positivos em relação ao desenvolvimento do Projeto:**

Experiência com aprendizagem móvel.

**4.2 Parecer do Coordenador referente ao desenvolvimento do Projeto de Pesquisa**

**4.2.1 Dificuldades encontradas e soluções propostas ou encaminhadas:**

Aluna foi assaltada, durante realização do experimento didático, e ficou sem dispositivo móvel para realizar as atividades. A solução encontrada e encaminhada foi a da realização das atividades em dupla com colega que possuísse dispositivo móvel.

**4.2.2 Pontos Positivos em relação ao desenvolvimento do Projeto:**

Poder afirmar que nossa proposta de trabalho com modelagem geométrica na Escola Básica amplia a coleta de elementos para o campo da Educação Matemática que investiga o gesto (ação corporificada) como um constituinte genuíno da cognição.

**4.2.3 Apreciação sobre o desempenho do(s) estudante(s) no projeto:**

Comprometida e organizada.

**4.3 Publicações/Formas de Divulgação dos Resultados (Eventos, Revistas, etc.) Anexar comprovante.**

VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM) – 4 a 7 de outubro – ULBRA Canoas/RS.

CAMBORIÚ, 12 / 03 / 2018

Assinatura do(a) Coordenador(a) do Projeto

Assinatura do(s) Estudante(s)



