



## GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO NA PERSPECTIVA DO MOBILE LEARNING

Érika Cruz Silva<sup>1</sup>

Marli Regia dos Santos<sup>2</sup>

**Resumo:** Esta comunicação visa apresentar uma breve discussão teórica quanto ao Mobile Learning e o movimento de análise de dados, numa abordagem fenomenológica, de uma pesquisa que teve como objetivo adentrar pelas possibilidades do Mobile Learning no ensino e aprendizagem de volume de prismas e cilindros, buscando compreender como o smartphone pode ser utilizado em sala de aula como recurso pedagógico.

**Palavras-chave:** Mobile Learning, Análise de dados, Volume.

### INTRODUÇÃO

A pesquisa aqui apresentada foi realizada com alunos de uma turma do Segundo Ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino do interior de Minas Gerais na qual a pesquisadora atua. Eles foram contemplados no ano de 2021 com o recebimento de smartphones advindos da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, por meio do Projeto *Estudantes em Rede* instituído pela resolução SEE Nº 4.670/2021, de 03 de dezembro de 2021.

Foram elaboradas e aplicadas atividades nas quais smartphones eram envolvidos na sua realização, apontando para as suas possibilidades pedagógicas no ensino de volume. Quanto aos instrumentos de coleta e procedimentos de registro, organização e análise dos dados da pesquisa, destacam-se: sondagem (questionário) inicial que foi aplicada junto aos participantes visando traçar um perfil dos participantes e conhecer mais sobre como percebem o celular na aprendizagem; registro e transcrição da realização da proposta de atividades com os alunos, incluindo as interações, por meio dos vídeos gravados; registro escrito das atividades realizadas e entregues pelos alunos; diário de campo da pesquisadora com anotações e percepções quanto às interações e diálogos ocorridos.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP; programa de pós-graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; erikapassabem@gmail.com; orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marli Regina dos Santos.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP; Docente do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.



Com os dados coletados por meio dos instrumentos destacados, foi redigido pela pesquisadora, em formato de descrição, um arquivo com as informações coletadas e organizadas visando a análise. Das descrições foram destacadas Unidades de Significado (US) importantes para a questão de investigação, visando o primeiro movimento de análise: a análise ideográfica. Posteriormente, essas unidades foram retomadas, visando convergências para categorias maiores de análise. Neste texto, destacamos essas etapas da análise fenomenológica e o referencial teórico que embasa a proposta de pesquisa, o qual apresentamos a seguir.

## **MOBILE LEARNING: DISPOSITIVOS MÓVEIS NA APRENDIZAGEM**

Com a evolução tecnológica dos mais variados dispositivos móveis, como computadores portáteis, tablets e celulares, configurou-se um novo paradigma educacional chamado de Mobile Learning, ou simplesmente Aprendizagem Móvel. Segundo Lin, Wang e Li (2016), trata-se de um modelo de aprendizagem por meio do uso da tecnologia móvel, como *tablets*, *notebooks* e *smartphones*, possibilitando que o estudante acesse os materiais para aprendizagem em qualquer hora ou lugar, desde que estejam conectados.

Para Higuchi (2011) os dispositivos móveis se caracterizam pela sua ‘portabilidade’ (pequeno e leve) e ‘mobilidade’ (não estão presos a fio). Existem diversas mídias que também possibilitam o acesso à informação em movimento. O que diferencia a tecnologia móvel das demais é sua possibilidade de interação, ou seja, permite o acesso a diferentes formas de informação, com textos, vídeos, imagens, gráficos etc., além de permitir a emissão, circulação e troca em pleno movimento do usuário.

Já a Aprendizagem Móvel é entendida como conjunto de processos para se chegar ao conhecimento mediante a conversão em múltiplos contextos entre pessoas e tecnologias interativas pessoais (VALENTIM, 2009). Moura (2010, p.3) define Mobile Learning “como o processo de aprendizagem que ocorre apoiado pelo uso de dispositivos móveis, tendo como característica fundamental a portabilidade dos dispositivos e a mobilidade dos sujeitos”. Para ele,

Mobile learning ou m-learning é a expressão didático-pedagógica usada para designar um novo “paradigma” educacional, baseado na utilização de tecnologias móveis. De um modo geral é possível chamar de m-learning qualquer forma de aprendizagem através de dispositivos de formato reduzido, autônomos na fonte de alimentação e suficientemente pequenos para acompanhar as pessoas em qualquer lugar e a qualquer



hora (MOURA, 2010, p. 39).

No âmbito da Educação Matemática, Ota e Araújo Jr. (2017) explicam que os trabalhos relacionados ao ensino e aprendizagem e Mobile Learning é uma tendência e têm potencial para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas, em especial na área. Tais estudos devem contemplar não somente a criação de atividades, mas também formas de inserir os recursos móveis em sala de aula. Nesse sentido, Freitas e Carvalho (2017) alertam para a necessidade de que os professores se adequem, pesquisando e refletindo sobre suas práticas pedagógicas para o ensino de Matemática e percebendo que o uso desses dispositivos móveis como recurso didático agrega valor ao processo de ensino e aprendizagem. Isso implica em repensar a sala de aula como não sendo o único espaço para se aprender e ensinar.

No sentido de explorar possibilidades no âmbito da aprendizagem móvel, a pesquisa aqui destacada visa adentrar na perspectiva do Mobile Learning no ensino de volume de prismas e cilindros, com uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública, explorando ferramentas e recursos, e ampliando espaços e tempos de ensino. Com esse objetivo, apresentamos o modo como procedemos diante dos dados coletados.

## **PRIMEIRO MOVIMENTO DE ANÁLISE: BUSCA PELAS UNIDADES DE SIGNIFICADO**

O estudo assume a concepção qualitativa de pesquisa de cunho fenomenológico que visa abordar o fenômeno sem partir de conceitos prévios, mas buscando entender a essência do investigado nos relatos e interações entre os sujeitos envolvidos na pesquisa. Em particular, destacamos aqui os procedimentos e ações consonantes à fenomenologia, quanto ao modo de organizar, apresentar e analisar o fenômeno focado.

A fenomenologia visa uma compreensão interpretativa do fenômeno investigado, buscando olhar para o fenômeno indagado, sem pressupostos ou pré-conceitos que “ofusquem” as análises realizadas. Isso não quer dizer se considera que o pesquisador é, ou deva ser, neutro frente ao que investiga, mas que deve se manter livre de pressupostos ou categorias prévias ao olhar para os dados que tem em mãos.

Por isso, no estudo fenomenológico não são apresentadas previamente categorias de



análise, já que elas emergem das descrições registradas pelo pesquisador, revelando convergências de sentidos e significados que levam até as categorias de análise.

Nesse sentido, pela ótica fenomenológica, a pesquisa aqui relatada visou avançar na direção e interpretação do fenômeno, buscando compreender as camadas de sentido que se entrelaçam junto ao ensino de Geometria Espacial na perspectiva do Mobile Learning, tendo como sujeitos alunos do Segundo ano do ensino médio, de uma turma da pesquisadora-professora que participaram das aulas nas quais as atividades propostas foram realizadas.

No primeiro momento da análise fenomenológica, a análise ideográfica, a pesquisadora visa destacar, de suas descrições, aspectos importantes das interações e apresentar suas interpretações, explicitando suas compreensões. Como forma de organização, as análises são apresentadas em quadros com três colunas, onde, na primeira é apresentada a descrição e os diálogos ocorridos, na segunda há a interpretação da pesquisadora quanto a essa descrição e, na terceira, são as US inferidas pela pesquisadora a partir delas. Previamente a cada quadro, apresentamos o contexto em que as ações e interações se deram.

Como exemplo, apresentamos o quadro a seguir, com as respostas de um dos grupos de alunos, após uma interação em torno de uma visita ao supermercado para registro de algumas embalagens. Eles responderam às seguintes questões postas pela pesquisadora para refletirem sobre o formato das embalagens registradas:

- 1º) Quais embalagens foram escolhidas? Qual é o produto armazenado em cada uma delas?
- 2º) Vocês acreditam que esta é uma boa embalagem para armazenamento deste produto? Será que tem melhor? Por quê? Quais são os possíveis benefícios do formato da embalagem para a comercialização?
- 3º) O que vocês acham que foi considerado para criação das embalagens (trate cada uma separadamente)?

Na primeira do quadro, é apresentada a descrição das respostas que o grupo elaborou coletivamente, na segunda há uma interpretação da pesquisadora quanto a descrição e, na terceira, são apresentadas as US inferidas pela pesquisadora a partir delas.



Quadro 01 – Respostas quanto à discussão sobre as embalagens registradas pelos grupos com o celular

Descrição do consolidado/respostas dos grupos	Interpretação da pesquisadora	US para a pesquisa
<p><b>Grupo 1</b></p>  <p><b>1º embalagem:</b> <i>Sólido cilíndrico</i></p> <p><b>Pergunta 1:</b> A embalagem escolhida foi a de um vidro de toddy. O produto armazenado dentro da embalagem é o achocolatado .</p> <p><b>Pergunta 2:</b> Eu acredito que seja sim uma boa embalagem para o produto. Eu acredito que poderia ter melhor, com por exemplo de um formato de paralelepípedo, pois seria utilizado melhor o espaço para o transporte em caixas de papelão. Os benefícios dessa embalagem é que ela suprir a quantidade ideal de produtos vendidos (quilograma) , chama a atenção do consumidor, oferece o espaço ideal para as informações do produto , é apresenta resistência a danos .</p> <p><b>Pergunta 3:</b> Acreditamos que a capacidade de armazenamento do produto, a facilidade em retirar o produto de dentro da embalagem e o fácil manuseio da embalagem, foram essenciais para a escolha da mesma.</p>  <p><b>2º embalagem :</b> <i>Sólido de base retangular</i></p> <p><b>Pergunta 1 :</b> A embalagem escolhida foi a de um vidro de suco de caixa . O produto armazenado dentro da embalagem é suco sabor uva .</p> <p><b>Perguntas 2 :</b> Eu acredito que seja não seja uma boa embalagem para o produto, devido ao fato da dificuldade na retirada do conteúdo, é dificuldade para o transporte da embalagem . Eu acredito que poderia ter melhor , com por exemplo de um formato de paralelepípedo ou cubo , pois seria utilizado melhor o espaço para o transporte em caixas de papelão é facilitaria o consumo. Os benefícios dessa embalagem é que ela suprir a quantidade ideal de produtos vendidos (ml) , chama a atenção do</p>	<p>Por meio dos registros é possível notar que os alunos realizaram discussões sobre os conceitos geométricos envolvidos na proposta.</p> <p>Os registros indicam falta de prática na realização de trabalhos escolares com o celular. Eles não ajustaram as imagens, não se atentaram à mínima formatação (tamanho da imagem; cor da fonte; espaçamento, ortografia, etc.).</p> <p>Os alunos apresentam discussões envolvendo formato geométrico das embalagens, assim como possíveis vantagens e desvantagens.</p>	<p>US 2.2.1 Envolvimento dos alunos na realização da atividade.</p> <p>US 2.2.2 Falta de familiaridade/prática com aplicativos/programas do celular para elaboração de trabalhos escolares.</p> <p>US 2.2.3 Destaque para os formatos geométricos presentes nas embalagens, suas funcionalidades, assim como vantagens e desvantagens.</p>



consumidor, oferece o espaço ideal para as informações do produto, apresenta resistência a danos e redução do espaço ocupado.

**Pergunta 3:** Eu acho que o principal critério para fabricar estes tipos de embalagem é para chamar atenção ao consumidor



**3º Embalagem:** *Sólido paralelepípedo*

**Pergunta 1:** O produto escolhido foi uma caixa de suco, o produto armazenado dentro da embalagem é um suco sabor manga.

**Pergunta 2:** Eu acredito que sim, eu acredito que seja a embalagem perfeita para o produto devido ao fato dela suprir toda a capacidade necessária do produto (Litros) são embalagens resistentes, é fácil de manusear, fácil de transportar para outros lugares, e chama a atenção do consumidor.

**Pergunta 3:** Cores vivas para chamar atenção, fácil de consumir o produto, facilidade para manusear, e para transportar.

Os alunos destacam muitas funcionalidades das embalagens e seu formato alinhados com a discussão do texto.

US 2.2.4 Conexão entre as discussões dos encontros e os registros dos grupos.

Fonte: Elaboração da pesquisadora

Após análise das descrições de cada encontro com a turma, a pesquisadora elabora uma síntese dos principais significados destacados das falas, interações e respostas dos grupos. Nesse exemplo, a síntese gira em torno do papel do celular e das percepções quanto ao formato das embalagens, como destacamos no item a seguir.

### SÍNTESE REFLEXIVA QUANTO AO ENCONTRO

No encontro onde as respostas do Quadro 1 foram recolhidas, a pesquisadora notou que, embora os estudantes tenham familiaridade com a utilização do celular, principalmente se tratando de jogos e acesso às redes sociais, esta mesma expertise não ocorreu na elaboração do consolidado da discussão (respostas dos grupos) por meio do celular. Apesar de muitos estudantes já terem aplicativos para edição de textos no seu aparelho, muitos nunca haviam utilizado e demonstraram dificuldades no primeiro contato com eles. Um dos grupos deu preferência pela utilização do app Instagram, explicando que, para fins escolares, nunca o haviam utilizado. Nas ações, o celular é muito utilizado e manuseado pelos alunos como suporte para visualização das imagens e embalagens registradas por eles, e também para consulta às perguntas propostas pela pesquisadora. Ao final do encontro, eles conseguiram, por meio do celular, elaborar e compartilhar o consolidado no grupo no WhatsApp da turma. Um aspecto



técnico que se revelou no encontro foi a limitação impostas pela indisponibilidade de uma internet de maior qualidade na escola. Diante disso, a inserção de atividades que façam uso desse recurso, se mostram desafiadoras para o professor e sua turma.

Quanto à geometria, conforme avalia a pesquisadora, as discussões e interações que foram permitidas pelo uso do celular auxiliaram na análise das ideias e conceitos geométricos abordados, auxiliando na aprendizagem de conteúdos tratados. Os alunos se mostraram receptivos à discussão e realização da atividade envolvendo o formato geométrico das embalagens. No entanto, percebe-se que seus registros são mais sucintos frente às discussões orais e interações ocorridas no encontro. Na análise e exploração de recipientes irregulares, os alunos tentam propor formatos relacionados fazendo inferências e buscando suas características. Levantam discussões sobre as possíveis razões para estes formatos, adentrando por questões de estética e praticidade no uso do produto. A preferência pela exploração de sólidos geométricos mais comuns, como o paralelepípedo e o cilindro, levou à discussão sobre funcionalidades, vantagens e desvantagens dos formatos. A comparação entre diferentes embalagens indicou aspectos da capacidade de cada uma. Em geral o reconhecimento e nomeação do formato cilíndrico foi mais direto que no caso do formato de paralelepípedo retângulo das caixas, muitas vezes denominados retângulos.

De modo geral, até o momento, os dados coletados têm indicado, conforme avalia a pesquisadora, que os alunos mostraram ter evoluído na compreensão de conceitos geométricos abordados durante os encontros, principalmente por meio da discussão promovida junto ao grupo, destacando-se aí, o papel do celular. Ele teve um papel importante no registro e desenvolvimento das ações dentro e fora da sala de aula, sinalizando possibilidades pedagógicas para o ensino do tema e para a promoção de um uso mais autônomo desses dispositivos pelos alunos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO JR, Carlos F.; SILVEIRA, Ismar F. **Tablets no Ensino Fundamental e Médio: Princípios e aplicações**. São Paulo: Terracota, 2012.

FREITAS, Raphael O.; CARVALHO, Mercedes. **Tecnologias móveis: tablets e smartphones no ensino da matemática**, Laplage em Revista, Sorocaba, 2017, v. 3, n. 2, maio-ago, p. 47- 61.

MOURA, Adelina M. C. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning: estudos de caso em contexto educativo**. 2010. 630f. Tese (Doutorado)



**Anais do II SIMPEM - Simpósio de Pesquisa em Educação Matemática**  
ISSN 2965-1603  
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)  
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT)  
20 e 21 de outubro de 2022  
<https://ppgedmat.ufop.br/simpem>



– Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2010.

VALENTIM, Hugo D. **Para uma Compreensão do Mobile Learning**. Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem. 2009. 178f. Tese (Mestrado em Gestão de Sistemas de E- learning) – Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2009.