



## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS EM MATEMÁTICA: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO INTERAGINDO EM AMBIENTE VIRTUAL VIABILIZADO PELO TRABALHO COLABORATIVO

Sandra Maria Schröetter<sup>1</sup>  
Nilson Sergio Peres Stahl<sup>2</sup>  
Fernanda Oliveira da Silva Beggio<sup>3</sup>  
Samuel Sales de Carvalho<sup>4</sup>

**Resumo** Este artigo exibe uma pesquisa realizada com uma turma de 2º Ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de uma escola pública no município de Itaperuna no estado do Rio de Janeiro. Foram analisadas interações discentes realizadas em fóruns de discussão criados em ambiente virtual na Plataforma Moodle. O objetivo foi buscar o entendimento de como os mesmos constroem conhecimentos em Matemática ao resolverem um problema proposto por meio do compartilhamento de ideias e reflexões trabalhando de forma colaborativa. Os registros escritos nos fóruns constituíram a fonte de dados, interpretada à luz da abordagem qualitativa. Destacamos que a escrita possibilitou aos educandos a criação de estratégias para resolução da tarefa proposta. Nas mensagens trocadas identificamos: a articulação de saberes, reflexões contínuas de ideias e discussões de conceitos específicos que convergiram para um processo de modelagem e consequente criação de modelos matemáticos que direcionaram para a solução.

**Palavras-chave:** Escrita e Pensamento Matemático. Modelagem Matemática. Trabalho Colaborativo. Ambiente virtual. Interdisciplinaridade.

### 1. INTRODUÇÃO

O baixo desempenho dos educandos, principalmente do Ensino Médio, apontado pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica- IDEB (INEP, 2018), dentre outros, tem sido causa de preocupações e debates entre professores e pesquisadores da área de Educação Matemática. Entendemos ser de fundamental importância a busca de alternativas que possam auxiliar na alteração deste quadro. Nesse sentido acreditamos que identificar as dificuldades dos educandos no processo de ensino

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciências Naturais. UENF. E-mail: sandra-tter@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Professor de Pós-Graduação. UENF. E-mail: nilson8080@gmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Ciências Naturais. UENF. E-mail: fersilbeggio@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Mestrando em Ciências Naturais. UENF. E-mail: sales.samuel.c@outlook.com



aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula pode ser um caminho a ser seguido, no entanto, a nosso ver, é importante além disso, atuar de forma apropriada sobre essas dificuldades. Sendo assim, cremos que, a inclusão de novas práticas pedagógicas pode auxiliar na criação de ambientes potencializadores de uma aprendizagem eficaz que valorizem os saberes dos educandos. Especialmente, quando incorporadas à resolução de tarefas complexas e desafiadoras relacionadas ao cotidiano, permitindo o desenvolvimento da capacidade dos mesmos em construir conhecimentos.

Neste artigo<sup>5</sup> são apresentados alguns resultados como recorte de Dissertação de mestrado (SCHRÖETTER, 2015) onde procuramos entender como ocorre o processo de construção de conhecimentos em Matemática entre alunos do Ensino Médio, diante de um problema real e a ser resolvido. Para tanto, foram analisadas as produções escritas dos educandos de uma turma de 2º Ano do Curso Técnico de Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio no município de Itaperuna no estado do Rio de Janeiro, interagindo colaborativamente em um fórum de discussões virtual criado em uma sala na plataforma *Moodle*.

### **1.1. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a Aprendizagem Colaborativa**

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), do inglês *Virtual Learning Environment* – VLE, são plataformas ou locais virtuais, que permitem a interação *on-line* entre indivíduos envolvidos no processo de Ensino/Aprendizagem (ROCHA, 2012). Oferecem integração entre múltiplas mídias que utilizam a disponibilização de conteúdos no formato *Web*. Os trabalhos desenvolvem-se no tempo e no ritmo de cada colaborador, com um propósito definido mediante uma programação (ALMEIDA, 2003).

Segundo Brito et al. (2013), o AVA pode ser criado e disponibilizado de acordo com uma intenção, dentre elas o objetivo central é o de valorizar o processo de Ensino/Aprendizagem. Para os autores, os AVA podem ser instrucionais (apresentam

---

<sup>5</sup> Resultado de esforços da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - na outorga de bolsa para Pós-Doutorado Sênior no Exterior sob PROCESSO BEX nº 1471/14-7.



informações e estabelecem algum tipo de instrução) ou construcionistas (permitem criações ou simulações dentro do ambiente). Rolim (2011) reforça essas características, destacando que as ferramentas e recursos de interação disponíveis nestes ambientes permitem a quem os utiliza um aprendizado colaborativo. O professor, neste campo, passa a ter o papel de desafiador, mediador ou coordenador dos trabalhos na busca dos objetivos. Ao aluno é dada a oportunidade de ser mais independente, decidir o andamento de seu estudo, podendo realizar trabalhos conjuntos, caracterizando, dessa forma, o trabalho colaborativo (MARTINS; CAMPESTRINI, 2004).

De acordo com Kenski (2008) a essência da aprendizagem colaborativa está no fato de aprender trabalhando juntos, construindo conhecimentos por meio das interações sociais e do compartilhamento de informações. Para a autora, as discussões e análises críticas ajudam na compreensão dos fatos e na elaboração cognitiva do indivíduo e do grupo. Com relação à aprendizagem em matemática, Cândido (2001) destaca o papel da comunicabilidade, capaz de ajudar os educandos na construção de vínculos entre as noções informais e intuitivas, assim como na linguagem simbólica e abstrata da matemática. Segundo a autora, a comunicação matemática entre os indivíduos, oportunizará as capacidades de exploração, organização, conexão de pensamentos, novos conhecimentos e diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto.

## **1.2. Plataformas de Aprendizagem e a Plataforma Moodle**

As Plataformas de Aprendizagem permitem a criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem com maior facilidade. São munidas de potenciais tecnológicos e pedagógicos que possibilitam o desenvolvimento de metodologias educacionais que utilizam canais de interação *web* aptos a oferecer suporte para as demandas educacionais de forma *on-line*. Existem diversas Plataformas de Aprendizagem disponíveis, as oito mais utilizadas no Brasil são: TelEduc, AulaNet, Amadeus, Eureka, Moodle, e-Prinfo, *Learning Space* e *WebCT* virtual (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).



O *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é uma plataforma de aprendizagem à distância baseada em *software* livre<sup>6</sup> e gratuito, pode ser adaptada, personalizada, entre outras características, pela instituição que a adota. Sua criação está fundamentada no conceito das teorias construtivistas, que possuem a interação e a colaboração como ideia para o processo de construção do conhecimento (SABBATINI, 2007). Segundo Mota et al. (2009), o *Moodle* por ser um *software* que favorece a integração de tecnologias educacionais facilita a professores e alunos a sua utilização. Permite a criação de cursos *on-line*, grupos de trabalho, entre outros. Apresenta uma variedade de recursos e ferramentas, como: *e-mail*, fóruns, diários, *chats*, questionários, textos, *wiki*<sup>7</sup>, que permitem ao professor trabalhar de acordo com seus objetivos pedagógicos.

### **1.3. A Escrita, o Pensamento Matemático e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)**

A escrita, de acordo com Powell e Bairral (2006) além de se apresentar como ferramenta importante para desenvolver a cognição matemática e o senso crítico, também possibilita a estudantes, professores e pesquisadores refletirem sobre suas experiências, seus objetivos e seu aprendizado. Esta modalidade também tem sido destaque em trabalhos de Smole e Diniz (2001), para elas, a leitura, a escrita e as representações podem ser um complemento às habilidades relacionadas à matemática. Barbosa, Nacarato e Penha (2008) destacam a importância da escrita como reveladora do processo de elaboração dos conceitos pelos educandos e também como indicadora da relação que o aluno estabelece com a disciplina, com a atividade em si, com os colegas e com o professor. Esta relação, de mesmo modo, é evidenciada por Powell e Bairral (2006), de acordo com os autores, as reflexões proporcionadas quando da utilização da escrita envolvem uma tomada de consciência

---

<sup>6</sup> *Software* que respeita a liberdade e senso de comunidade dos usuários, esses por sua vez possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o *software* (<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>). (Acesso em: 31 de jul.2015)

<sup>7</sup> Recurso incorporado ao AVA que permite mediar produções textuais coletivas e contribuir para a formação e manutenção de comunidades virtuais. Possibilita alterar qualquer documento apresentado em um site com tal recurso, sem necessidade de aprovação do autor da versão anterior (BECKER, 2011).



das respostas afetivas do indivíduo às experiências, pois o pensamento e o sentimento estão relacionados e a afetividade acaba influenciando o pensamento.

Além do uso convencional (com o lápis e o papel), a produção da escrita tem sido cada vez mais constante nos meios eletrônicos, por exemplo, nos cenários mediados pelos recursos comunicativos da *Internet*. Neitzel, Leal e Fernandes (2005), fazem referência ao perfil do jovem do século XXI, destacando sua compatibilidade com a tecnologia, sua agilidade em desempenhar diversas atividades simultaneamente e o prazer com que realizam tarefas *on-line*. Por estas características, os autores acreditam na possibilidade de utilização dos ambientes virtuais de aprendizagem como ferramentas a serem empregadas em sala de aula.

#### 1.4. A Pesquisa Qualitativa

De acordo com Flick, Kardorff e Steinke (2000), a pesquisa qualitativa tem sua fundamentação baseada em textos, estes necessitam ser interpretados e explicados. Bicudo (2012) refere-se a este tipo de pesquisa como sendo uma investigação que não apresenta respostas objetivas, o foco encontra-se na descrição de experiências, concepções, estados mentais, relatos de compreensão dos fatos pelos entrevistados, os questionários expõem respostas abertas, entre outros. Segundo Bardin (2011), a principal característica da pesquisa qualitativa está relacionada ao fato de que as inferências são fundamentadas na presença dos índices (temas, palavras-chave, etc.) levantados e não sobre a frequência de sua aparição nas comunicações.

Garnica (2001, p. 42) lembra que em abordagens qualitativas de pesquisa, “não há modelos fixos, não há normatização absoluta, não há a segurança estática dos tratamentos numéricos, do suporte rigidamente exato. É investigação que interage e, interagindo, altera-se”. Para Strauss e Corbin (2008), neste método de investigação existem três componentes fundamentais: **os dados**, colhidos por meio de várias fontes; **os procedimentos** usados para interpretar e organizar os dados e **os relatórios** que podem ser escritos e verbais.

Silva e Fossá (2013) fazem referência ao critério de análise dos dados que provém deste tipo de pesquisa, estes, merecem um tratamento diferente dos oriundos



de estudos de abordagem quantitativa. Nesse sentido, Gomes (2010) lembra que ao analisar e interpretar as informações produzidas é necessário que o pesquisador faça a decomposição dos dados, buscando relações, procurando o sentido das falas e das ações para chegar a uma compreensão ou explicação que vai além do descrito e analisado. Nesse contexto, uma das orientações para analisar e interpretar os dados é a Análise de conteúdo.

### 1.5. A Análise de Conteúdo

Segundo Bardin (2011), o método de Análise de Conteúdo representa,

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p. 47).

Para a autora, a análise do conteúdo utiliza a inferência, por meio de análises, como uma forma para se compreender melhor os significados, os marcos situacionais, o esclarecimento das causas ou as consequências implícitas das mensagens. Creswell (2014) refere-se à Análise de Conteúdo como sendo um processo que versa em retirar de textos e imagens o seu sentido. Aplica-se a discursos variados e apresenta constante reformulação, os indicadores expostos podem seguir vários caminhos sendo tanto de natureza qualitativa como quantitativa (BARDIN, 2011). A autora sugere alguns critérios de organização a serem seguidos durante a realização da análise, são eles: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos dados. Na primeira, faz-se a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, formulação das hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores com o intuito de fundamentar a interpretação final; na segunda, ocorre à definição dos códigos e das categorias relacionadas ao objeto de pesquisa, estas são responsáveis pela identificação de pontos relevantes contidos no teor das mensagens e na terceira são realizadas inferências e reflexões a partir das categorias de acordo com os objetivos.



Hsieh e Shannon (2005) destacam diferentes maneiras de condução do processo de análise por meio de três abordagens: a Convencional, a Direta e a Somativa. São usadas para interpretar o significado de dados contidos em textos. Sua escolha varia de acordo com o conteúdo que se deseja examinar, com interesses teóricos e substantivos do problema em estudo. A adoção de determinado método pode influenciar na produção de conclusões diferenciadas, nesse sentido, deve-se levar em conta o tipo de informação que se deseja produzir frente ao objeto estudado.

## 2. A pesquisa realizada

Participaram desta pesquisa 25 alunos de uma turma do 2º Ano do Curso Técnico de Química Integrado ao Ensino Médio de uma escola pública do município de Itaperuna no estado do Rio de Janeiro. A turma foi dividida em grupos de cinco elementos, estes foram cadastrados na Plataforma *Moodle* por meio da referida instituição. Na plataforma os educandos tiveram acesso a fóruns de discussões, onde puderam registrar de modo escrito suas interações<sup>8</sup> com os demais colegas de grupo sobre possíveis maneiras de solucionar uma situação-problema contextualizada. Para estas discussões foi dado um prazo de 8 dias. A referida situação-problema é apresentada no Quadro 1. Adotamos como postura não interferir nas discussões, a não ser que fosse solicitada ajuda. Vale destacar que os alunos nunca antes haviam se envolvido em atividades desta natureza.

**Quadro 1 – Situação problema**

### **Construção de cobertura metálica.**

*Gostaríamos de construir uma cobertura metálica sobre a piscina do IFF de Itaperuna em forma de curva. Sabendo-se que cada telha da estrutura metálica mede 1,10m por 0,60m, e seu custo unitário é de R\$ 203,90, quanto seria gasto para realizar essa cobertura somente com relação às telhas?*

Fonte: Adaptado de Stahl; Domingues (2012).

<sup>8</sup> As interações ocorreram de forma assíncrona, ou seja, não ocorreram de forma simultânea.



Após o prazo determinado para a execução da tarefa e de posse dos registros escritos que constituíram o *corpus* da pesquisa efetuamos o processo de pré-análise das interações, tendo como base a fundamentação teórica adotada. Realizamos os procedimentos de leituras dos registros escritos escolhidos para análise, buscando indicadores que fundamentassem a interpretação final. Foram destacadas dos textos palavras, ou frases, evidenciadas por Bardin (2011) como sendo as palavras-chave ou palavras-tema. Estas foram classificadas, de acordo com seus significados e relações, dando origem aos códigos. Os códigos foram agrupados ainda por significados, criando-se assim as categorias. Esses procedimentos são característicos da análise de conteúdo convencional, utilizada quando a finalidade do estudo é expor um fenômeno ou quando a teoria de pesquisa existente sobre o mesmo é limitada (HSIEH; SHANNON, 2005).

## 2.1. Discussão e Considerações

O processo metodológico de análise se deu por meio de categorizações dos termos alusivos às palavras-chave levantadas a partir de dados extraídos dos fóruns de discussões referentes à situação-problema trabalhada.

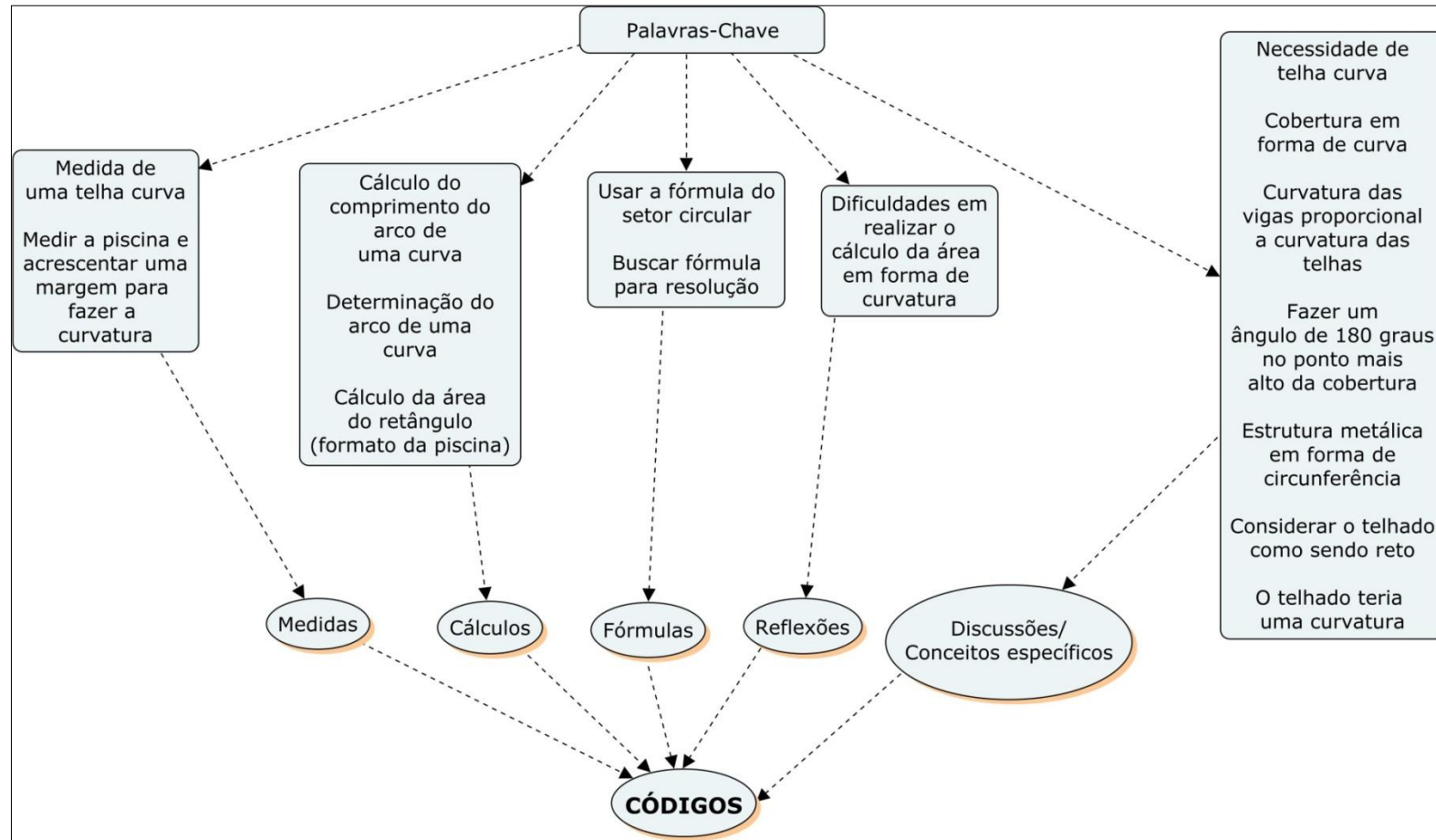
Na discussão dos dados contemplamos a questão de pesquisa<sup>9</sup> buscando destacar suposições, fundamentações escritas, argumentos utilizados, ou seja, caminhos percorridos pelos educandos no processo de construção de conhecimentos durante a tentativa de resolução do problema proposto. Procuramos focalizar o aspecto colaborativo com fator contribuinte para o desenvolvimento da ação.

De acordo com o processo de análise adotado foram estabelecidos cinco códigos, a saber: Cálculos, Medidas, Fórmulas, Discussões/ Conceitos específicos e Reflexões. A Figura 1 apresenta o diagrama que contempla as palavras-chave selecionadas e os códigos emergentes das mesmas.

---

<sup>9</sup> Como ocorre o processo de construção do conhecimento em Matemática de alunos do Ensino Médio com a utilização da escrita e em um ambiente virtual de aprendizagem num processo colaborativo?







**SAPIENS -Revista de divulgação científica – UEMG CARANGOLA**

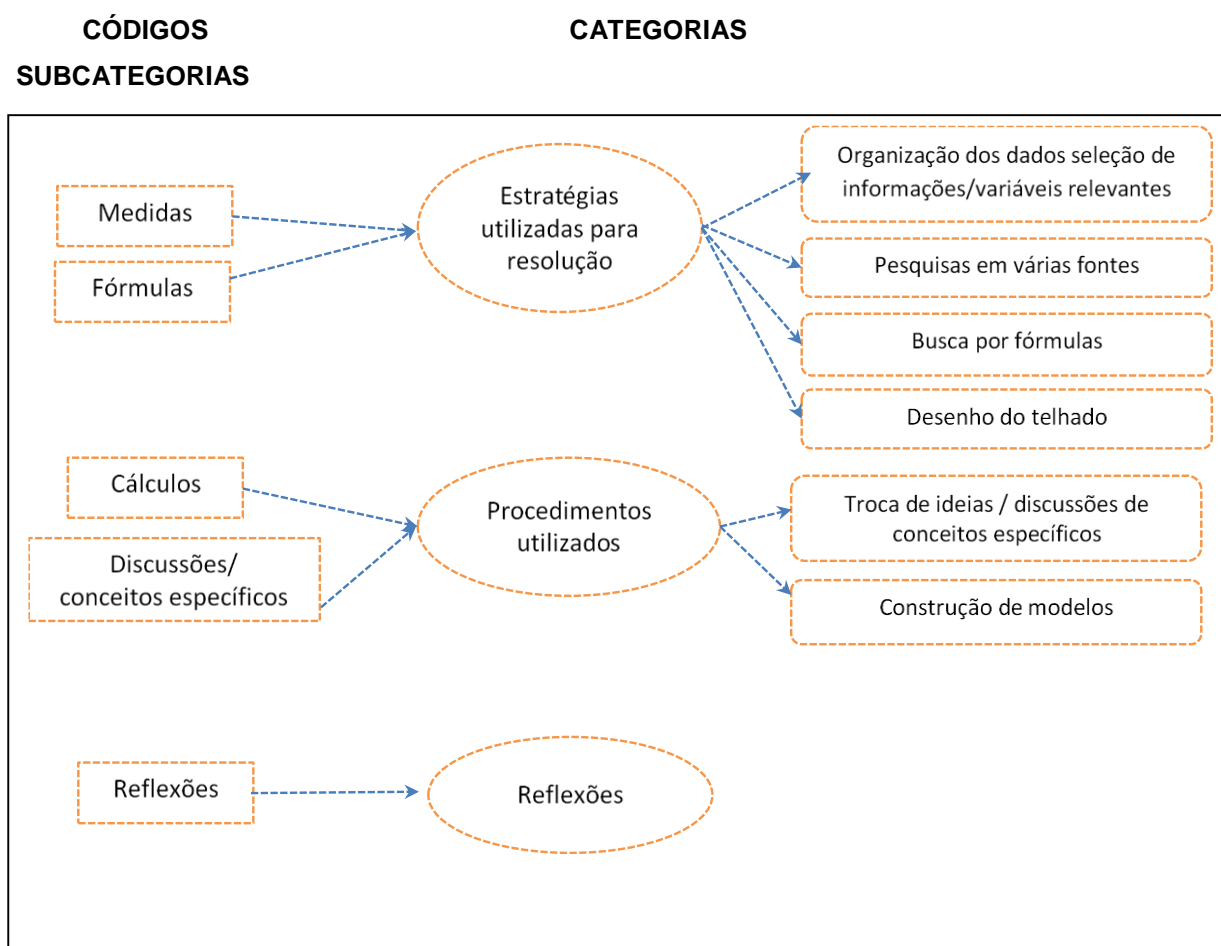
*v.1 n.02 – Outubro 2019.*

**Figura 1** - Códigos emergentes das palavras-chave

Fonte: os autores.



A partir da criação dos códigos, passamos ao estabelecimento de três categorias que auxiliaram na interpretação diante da questão de pesquisa, são elas: **Estratégias, Procedimentos e Reflexões**. A categoria Estratégias foi dividida em quatro subcategorias e a Categoria Procedimentos foi dividida em duas subcategorias. A opção pela criação das subcategorias, a nosso ver, se apresenta como uma forma de organizar melhor a apresentação da interpretação do fenômeno ora estudado, facilitando assim, as inferências. A Figura 2 exibe o esquema de criação das Categorias e Subcategorias emergentes dos códigos.



**Figura 2** - Esquema de criação das Categorias e Subcategorias emergentes dos códigos diante da análise das interações.  
Fonte: os autores.



### 2.1.1 Sobre as Categorias

- **Estratégias:** procuramos identificar e destacar as decisões e recursos utilizados pelos educandos durante a resolução da situação-problema proposta, presentes nas interações realizadas pelos mesmos. Como mencionado a categoria foi dividida em quatro subcategorias. Interpretamos que os alunos iniciaram organizando os dados, selecionando informações e variáveis relevantes, recorreram à pesquisa, à busca por fórmulas e realizaram o esboço da cobertura da piscina.

- **Procedimentos:** procuramos evidenciar procedimentos ou atitudes tomadas pelos alunos, enquanto tentam resolver a situação-problema proposta. A categoria foi dividida em duas subcategorias: **Troca de ideias/discussões e Construção de modelos.**

- **Reflexões:** refere-se a momentos onde os educandos conjecturam a respeito das dificuldades encontradas por eles na obtenção de uma resposta para o problema.

### 2.1.2 Sobre as interações


Os educandos debateram sobre possíveis maneiras de resolução, de forma colaborativa no ambiente virtual (fórum de discussões) criado na Plataforma *Moodle*. Esse processo permitiu-nos tecer algumas reflexões a respeito da construção de conhecimentos em Matemática dos mesmos, diante do problema proposto. No Quadro 2 é exibida a sequência interativa<sup>10</sup> patrocinada pelos(as) alunos(as) “F”, “I” e “S” e sua relação com a categoria, onde os mesmos apresentam suas argumentações e justificativas.

---

<sup>10</sup> A sequência interativa se apresenta de forma cronológica, como foram realizadas as interações pelos educandos.



**Quadro 2** – Sequência das Interações realizadas por um dos grupos

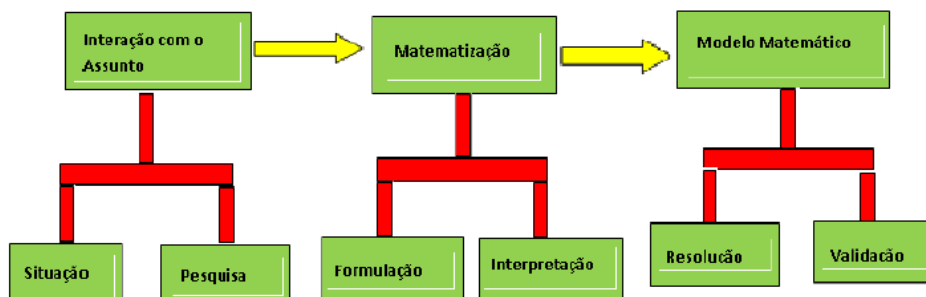
Data/hora	Aluno(a)	Post da discussão	Categoria
14 mar 18:34	F	<i>Devemos pegar as medidas da telha, descobrir a área que ela ocuparia, e pegar a área total da piscina, sobre a área de cada telha. Mas tem um problema! Como faríamos para saber a medida certa quanto a curva?</i>	Estratégias
14 mar 18:39	I	<i>Será que deveríamos aplicar o cálculo do comprimento do arco de uma curva?</i>	Procedimentos continua
14 mar 18:46	F	<i>Talvez. Fazer a curva com a telha, faria ela perder um pouco de sua medida. Então teríamos que saber a medida de uma telha curva, aí então moldaríamos a partir disso, toda a cobertura.</i>	
14 mar 18:48	S	<i>Podemos descobrir o comprimento das telhas através da fórmula do setor circular.</i>	
14 mar 19:21	S	<i>Mas se o telhado for planejado de acordo com o indicado abaixo, o ângulo seria menor do que 180 e as telhas não teriam de ser tão flexíveis. Já que as telhas estão em um ângulo definido a partir das vigas que a sustentam, não tendo assim modificações bruscas na mesma.</i> 	Estratégias
14 mar 19:27	I	<i>Então você sugere que é mais importante que haja nas estacas um grau de curva satisfatório ao qual as telhas não precisariam ser tão flexíveis?</i>	Procedimentos
14 mar 19:30	S	<i>Sim, pois como pode-se observar na figura acima, as telhas em si não possuem uma curvatura significativa, mas sim as vigas que as sustentam.</i>	
14 mar - 19:32	F	<i>Então a partir disso, poderíamos fazer o cálculo final da quantidade de telhas necessárias para cobrir a área toda da piscina e fazendo uma curva? E então o preço total da construção da cobertura?</i>	
14 mar 19:37	S	<i>Sim, o preço total das telhas utilizadas. Conseguiria-mos ainda completar os cálculos antes propostos por ambos</i>	

Fonte: os autores.



O Aluno “F” descreve sua forma de entendimento de como proceder para resolver o problema. O mesmo sugere realizar o cálculo das áreas, tanto da telha como da piscina e em seguida dividir a área da piscina pela área da telha. No entanto surge a dúvida com relação à curva do telhado. Ele expõe aos colegas essa incerteza enviando uma pergunta de como fazer para calcular a medida correta com relação à curva. Observamos que eles não têm certeza sobre quais procedimentos adotar para resolver o problema. No entanto, “lançam” ideias aos colegas de grupo, escrevendo o que estão pensando, de acordo com os conhecimentos que possuem e que estão buscando em sua memória diante de seus saberes já adquiridos. Como por exemplo, o mencionado pelo aluno “I” que sugere o cálculo do comprimento do arco da circunferência. Essas ações provocam reflexões sobre prováveis caminhos a serem seguidos para a resolução.

O aluno “F” por meio de sua participação demonstra sua insegurança para os colegas, relacionada à curva do telhado. Menciona também sua interpretação relativa à necessidade de o modelo a ser estudado contemplar a “perda” devida à curvatura. O aluno “S” propõe a utilização da fórmula do setor circular e envia aos colegas do grupo uma imagem com o esboço de cobertura para auxiliar na interpretação de sua sugestão. Este fato demonstra que “S” está procurando um modelo que seja mais representativo para resolução do problema. Nesse sentido podemos inferir que, intuitivamente, o mesmo está construindo uma sequência de procedimentos que sugerem ser bem próximas às fases da Modelagem Matemática, uma vez que o mesmo se utilizou de processos dinâmicos para a obtenção de um modelo matemático. Biembengut e Hein (2005) propõem um esquema onde apresentam a dinâmica de um processo possível para a Modelagem Matemática, este é exibido na Figura 3.



**Figura 3** – Um esquema possível da Modelagem Matemática..  
Fonte: Biembengut e Hein (2005).

De acordo com o esquema, as diversas etapas são:

- Interação: Ocorre o reconhecimento da situação-problema, a familiarização com o assunto a ser modelado;
- Matematização: É realizada a formulação do problema e determinadas a hipóteses para em seguida ser realizada a resolução do mesmo em termos de modelo;
- Modelo matemático: é realizada a interpretação da solução, a validação do modelo, ou seja, a avaliação.

Como já observado, o aluno “S”, mesmo que intuitivamente, permeou por essas fases.


No Quadro 3, é apresentada a sequência interativa efetuada pelas alunas “Na” e “Al” integrantes do Grupo 2.

**Quadro 3** – Sequência das Interações realizadas pelo Grupo 2 alicerçada à Categoria

Data/hora	Aluno(a)	Post da discussão	Categoria
14/03 17:07	An	<i>Primeiro temos que saber as medidas da piscina do IFF para fazermos a área.</i>	Estratégias
14/03 17:14	Ad	<i>Sim, depois da área, teríamos que ver quantas telhas seriam gastas com as medidas 1,10 por 0,60. Logo depois que visualizarmos o número de telhas, multiplicaríamos pelo preço unitário de cada uma, observando o valor a ser gasto.</i>	continua Procedimentos
14/03 17:15	An	<i>Depois que a área da piscina for encontrada, faremos a área da telha (Área do retângulo = <math>b \times h = 1,10 \times 0,60 = 0,66m^2</math>) Depois dividimos a área da piscina/área da telha e saberemos quantas telhas será necessário para estrutura metálica. Concordam Grupo 2?</i>	



Quadro 3, continuação

14/03 17:21	Ad	Concordo An, porém será que pelo formato da superfície para piscina ser em forma de curva, poderíamos usar a área de um retângulo?	
14/03 17:25	Ad	Farei algumas pesquisas sobre a área em forma de curva, mais tarde eu mando algumas ideias sobre o que procurei...	Estratégias
14/03 17:27	An	Piscina do IFF: Largura: 12m - Comprimento: 25m Como a estrutura metálica é uma circunferência.. vamos fazer a área do círculo referente a largura, depois área do círculo do comprimento, dividir por dois, porque é só metade da circunferência e depois somar as duas áreas?	Procedimentos
14/03 17:32	Ad	Não sei de verdade se seria isso, talvez o que você tenha dito antes, esteja mais coerente, eu vou tentar até mais tarde pensar em alguma fórmula de resolução para esse projeto 1 e envio por aqui	Reflexões
15/03 08:49	An	Estava pensando, e o que eu disse anteriormente sobre como calcular a área da piscina não esta certo. Porque não ficaria uma estrutura em formato de curva, ficaria metade de um círculo, o que não faz sentido, porque dessa forma a gente faria pegando o cobertura do chão até o chão do outro lado....	
15/03 08:49	An	Então acho que o mais adequado seria calcular a área piscina como um retângulo ( $b \times h = 12 \times 25 = 300m^2$ ). Porque dessa forma encontraríamos a área a ser coberta, independente do formato da construção. Depois disso, com a área de uma telha já calculada ( $0,66m^2$ ), dividimos a área da piscina pela área da telha, dessa forma encontraríamos no numero de telhas. Após o número de telhas ser encontrado, multiplicamos essa quantidade pelo preço unitário	Procedimentos
15/03 09:54	An	Esse seria um esboço da estrutura metálica. 	Estratégia

Fonte: os autores.

A aluna “An” propõe que primeiramente se faça um levantamento das medidas da piscina para em seguida realizar o cálculo da área da mesma. Podemos nesse caso, inferir que a aluna está organizando os dados e selecionando informações importantes na busca da resolução, utilizando a linguagem matemática. Essas ações





podem ser consideradas como estratégias de aprendizagem identificadas por Oliveira, Boruchovitch e Santos (2010) como procedimentos adotados pelos educandos na busca de determinado objetivo. A nosso ver, também podemos considerar esses mecanismos adotados como sendo algumas das fases da Modelagem Matemática propostas por Biembengut e Hein (2005).

Na sequência, emergem das interações entre “Ad” e “An” a exploração de variedade de ideias e o estabelecimento de relações e conceitos que se ampliam progressivamente com a troca de opiniões. O diálogo também faz surgir dúvidas e reflexões relativas a maneira proposta para resolução, se está correta ou não. As discentes relacionam à superfície da piscina retangular com a cobertura em forma de curva, mencionado por “Ad”. Nesse sentido, Dembo (1994) faz referência aos processos cognitivos realizados pelo sujeito de forma consciente e autorregulada que viabilizam a análise e reflexão sobre seu próprio pensamento. Ainda de acordo com o autor, estes levam o aprendiz ao autoconhecimento, ao domínio de conteúdos e à compreensão de estratégias adequadas. As estratégias podem auxiliar o sujeito na habilidade de planejar, controlar e estabelecer regras que são fundamentais na realização de tarefas durante o processo de ensino. Vale destacar que a reflexão crítica implica em um aprendiz ativo e não passivo. Nesse contexto, a escrita contribui para um repensar das ideias, resgatar, refletir e organizar o pensamento. Evidencia-se também para a “fala” da aluna “Al” que demonstra assumir uma postura crítica em relação às próprias sugestões propostas, mostrando que a mesma está refletindo sobre o que está escrevendo, articulando a escrita e o conhecimento que possui, este processo poderá gerar aprendizagens muito significativas.

É importante também mencionar a atitude da aluna “An” enviando um esboço da cobertura da piscina para o grupo. Essa atitude mostra que intuitivamente a mesma tem a percepção de que o desenho pode ajudar na interpretação do problema, apresenta-se como um registro da estratégia utilizada na busca pela solução.

### 3. Conclusão



Foram analisadas as interações dos educandos realizadas em Fóruns de discussões em Ambiente Virtual relativas a uma questão do cotidiano dos alunos. Neste caso específico, relacionada a cobertura da piscina da escola onde estudam. Tendo como foco entender como os mesmos constroem conhecimentos em Matemática a partir do debate, das trocas de ideias, do compartilhamento, entre outros. Foi possível a identificação de vários questionamentos e reflexões dos interlocutores sobre seus saberes, assim como a exposição de pensamentos, dúvidas e incertezas. Estas, a nosso ver, apontam uma intenção dos interagentes em buscar respostas a partir do comunitário, por meio do diálogo. Por outro lado, os mesmos por meio do questionamento se veem provocados a pensar e expor seus conhecimentos enfatizando a importância do trabalho colaborativo.

Por fim, consideramos como sendo o princípio de uma investigação sobre o tema que se apresenta de forma bastante abrangente. Estudar sobre os processos interativos em ambientes virtuais podem contribuir com subsídios de como por meio das trocas de informações e da colaboração ocorre, por exemplo, o aprendizado. Acreditamos que existe muito a ser explorado.

#### Referências

ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez, 2003.

BARBOSA, K. C. B. A.; NACARATO, A. M.; PENHA, P. C. A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos. *Série- Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB*. Campo Grande-MS, n. 26, p. 79-95, jul./dez. 2008.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSANEZI, R. C. *Ensino – aprendizagem com Modelagem Matemática*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BASSANEZI, R. C., FERREIRA, W.C. *Equações Diferenciais com Aplicações*. Harbra: São Paulo, 1988.



BECKER, A. M. A ferramenta Wiki – Desafios e contribuições na formação universitária presencial. Texto Livre- Linguagem e Tecnologia. Volume: 4. Número: 1, 2011.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no ensino. Blumenau: Ed. Contexto, 2000.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C. Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. 4 ed. rev. ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BRITO, L. M. de; JÚNIOR, J. R. G.; GOMES, S. G. S.; MOTA, J. B. Ambientes Virtuais de Aprendizagem como ferramenta de apoio em cursos presenciais e a distância. Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote. CINTED-UFRGS V. 11 Nº 1, julho. Porto Alegre, 2013.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. *In: Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.* Kátia Stocco Smole; Maria Ignez Diniz (Org.). Porto Alegre: Artmed, 2001.

CRESWELL, J. W. Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014. 342 p. Série Métodos de Pesquisa, 2014.

FLICK, U.; KARDORFF, V.; E. & STEINKE, I. (Orgs.). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. [O que é pesquisa qualitativa? Uma introdução.]. In: U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke, (Orgs.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch [Pesquisa qualitativa - um manual]* (pp. 13-29). Reinbek: Rowohlt, 2000.

GABARDO, P.; QUEVEDO, S. R. P.; ULBRICHT, V. R. Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem. R. Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/16888>>. Acesso em 05 set.2015.

GARNICA, A. V. M. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. v. 22, n. 1. Mimesis: Bauru, 2001.

HSIEH, H-F. ; SHANNON, S. E. *Three Approaches to Qualitative Content Analysis. Qualitative Health Research*, 2005.

INEP/MEC. IDEB - Resultados e Metas. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em: 05 jan. 2019.



KENSKI, V. M. Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias. Cadernos Pedagogia Universitária. Universidade de São Paulo, USP. Novembro, 2008.

MARTINS, J. G.; CAMPESTRINI, B. B. Ambiente virtual de aprendizagem favorecendo o processo ensino-aprendizagem em disciplinas na modalidade de educação a distância no ensino superior. *In*: Congresso Internacional de Ensino a Distância, 2004. Anais Salvador: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2004. Disponível em: <[www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/072-TC-C2.htm](http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/072-TC-C2.htm)> Acesso em: 05 ago. 2015.

MOTA, M. P.; BRITO, S.R.; MOREIRA, M.P.; FAVERO, E.L. Ambiente Integrado à Plataforma *Moodle* para Apoio ao Desenvolvimento das Habilidades Iniciais de Programação. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, 2009.

NEITZEL, A.; LEAL, E. J. M., FERNANDES, M. Z. (2005). O aprender na universidade: o aluno elaborando conceitos. (pp.47-65). *In*: Formação docente: desafios contemporâneos. Universidade do Vale do Itajaí, Pró-reitoria de ensino. Itajaí: unival.

OLIVEIRA, K.L.; BORUCHOVITCH, & SANTOS, A. A. A. Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental- EAVAP-EF. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

POWELL, A., BAIRRAL, M. A escrita e o pensamento matemático: Interações e potencialidades. Campinas/SP: Papyrus, 2006.

ROCHA, M. Novos rumos da educação a distância. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/aloo-professor/intervalo/2012/03/novos-rumos-da-educacao-a-distancia>>. Acesso em: 02 fev. 2015.

ROLIM, J. G. Uso de Ambiente Virtual Colaborativo como apoio a Projetos de Trabalho no Ensino Médio e Último Ciclo do Fundamental, 2011, 40 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação à Distância - EAD). Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, João Pessoa.

ROSA, M.; OREY, D. C. *Ethnomathematics and cultural representations: Teaching in highly diverse contexts*. Acta Scientiae, Canoas, RS, v. 10, n. 2, p. 27 - 46, jul – dez, 2008.

SABBATINI, R. M. E. Ambiente de Ensino e Aprendizagem via *Internet* A Plataforma Moodle. Instituto EduMed. <[www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf](http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf)>



SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos, 2013.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Ler, Escrever e Resolver Problemas. Porto Alegre: Artes Médicas. Actas, 2001.

STRAUSS, A.; CORBIN, A. Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SCHRÖETTER, S. M. Construção do conhecimento em matemática via ambiente virtual por meio de modelagem matemática e trabalho colaborativo Dissertação (Mestrado em Cognição e Linguagem) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências do Homem. Laboratório de Cognição e Linguagem. Campos dos Goytacazes, 2015.