

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**REVISTA QUERUBIM**

**Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais**

**COLETÂNEA**

**Educação, Ciências e Novas Tecnologias**

**Mayara Ferreira de Farias**  
(Org. Coletânea)

**Aroldo Magno de Oliveira**  
(Org./Ed.)

**2020**

**Ano 16**

**2020**

**Niterói – RJ**

Revista Querubim 2020 – Ano 16. Coletânea. 68 pág. (jun./2020) Rio de Janeiro: Querubim, 2020 – 1. Linguagem 2. Ciências Humanas 3. Ciências Sociais Periódicos. I - Título: Revista Querubim Digital

### **Conselho Científico**

Alessio Surian (Universidade de Padova - Itália)  
Darcilia Simoes (UERJ – Brasil)  
Evarina Deulofeu (Universidade de Havana – Cuba)  
Madalena Mendes (Universidade de Lisboa - Portugal)  
Vicente Manzano (Universidade de Sevilla – Espanha)  
Virginia Fontes (UFF – Brasil)

### **Conselho Editorial**

#### **Presidente e Editor**

Aroldo Magno de Oliveira

#### **Consultores**

Alice Akemi Yamasaki  
Andre Silva Martins  
Elanir França Carvalho  
Enéas Farias Tavares  
Guilherme Wylie  
Hugo Carvalho Sobrinho  
Janete Silva dos Santos  
João Carlos de Carvalho  
José Carlos de Freitas  
Jussara Bittencourt de Sá  
Luiza Helena Oliveira da Silva  
Marcos Pinheiro Barreto  
Mayara Ferreira de Farias  
Paolo Vittoria  
Pedro Alberice da Rocha  
Ruth Luz dos Santos Silva  
Shirley Gomes de Souza Carreira  
Vânia do Carmo Nóbile  
Venício da Cunha Fernandes

## SUMÁRIO

01	Recurso audiovisual e saberes docentes: uma perspectiva do aprender - <b>Luana Campos Gines Lorena de Souza, Francisco Leilson da Silva e Mayara Ferreira de Farias</b>	04
02	O uso de recursos audiovisuais na educação infantil – <b>Maria de Fátima de Melo Guimarães, Francisco Leilson da Silva e Mayara Ferreira de Farias</b>	16
03	Didática para a prática de debicagem: estudo e desenvolvimento de um modelo anatômico do bico de galinha ( <i>Gallus-gallus domesticus</i> ) – <b>Hebony Jhade Alves Silvério e Juarez e Silva Chagas</b>	24
04	Educação e tecnologia: um estudo dos impactos da aplicação de um protótipo de <i>software</i> no ensino fundamental e médio – <b>Emanuel Wagner de Lima Silva e Mayara Ferreira de Farias</b>	45

## RECURSO AUDIOVISUAL E SABERES DOCENTES: UMA PERSPECTIVA DO APRENDER

Luana Campos Gines Lorena de Souza<sup>1</sup>

Francisco Leilson da Silva<sup>2</sup>

Mayara Ferreira de Farias<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo central deste estudo era compreender a relação entre aprendizagens significativas e a produção de vídeos. Os objetivos pautam-se em compreender, com os professores do 1º ao 5º da Escola Municipal Professora Ilça Miranda Pacheco, em Ceará-Mirim/RN, a relação entre aprendizagens significativas e a produção de vídeos; e os específicos: analisar a importância dos vídeos em sala de aula e identificar os impactos que a produção audiovisual poderia causar no processo de ensino-aprendizagem. A fundamentação teórica baseou-se em autores que discutem a temática como: Freire (2005), Morin (2003) e Ausubel (1982). Em uma perspectiva de Abordagem Qualitativa, a metodologia aplicada foi a Pesquisa Bibliográfica, que trouxe contribuições significativas de autores que abordam a temática escolhida, e a Pesquisa de Campo, por meio de observações e impressões expressas pelos docentes, apreendidas na aplicação de questionários. Os dados foram coletados com cinco professores das turmas do Ensino Fundamental I da escola acima citada. Conforme identificado nos resultados da pesquisa, os professores acreditam ser importante aplicarem mais tecnologias nas aulas, bem como se prepararem mais para o seu uso, pois as notas variaram entre 4 e 8. Com relação ao uso do vídeo em sala, a maioria dos docentes já trazem para o cotidiano escolar as facilidades oferecidas por este recurso dinâmico e criativo para aprimorar suas aulas e valorizar a práxis pedagógica. Por fim, também ficou evidente que, com a produção de vídeos, os alunos aprenderiam mais sendo sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, porém, os professores apontam como desafios: a ausência de tecnologia na escola que atuam e o despreparo de alguns professores da educação para o uso desses recursos.

**Palavras-chave:** Produção. Vídeos. Ensino-aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Tecnologias Educacionais e Educação à Distância (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Graduanda em Gestão Pública (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Professora da Rede Municipal de Ensino de Ceará-Mirim/RN. Pedagoga pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Educação, Pobreza e Desigualdade Social pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). E-mail: luanagines@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutorando no Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Mestre em linguagem (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Especialista em Língua Espanhola (Faculdades Integradas de Jacarepaguá). Especialista em Ensino/Aprendizagem de Língua Portuguesa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Especialista em Psicopedagogia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Graduado em Letras - Habilitação Português (Instituto de Formação de Professores Presidente Kennedy). Graduado em Espanhol (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Graduado em Pedagogia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Foi bolsista de iniciação científica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Professor na Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio Grande do Norte. E-mail: psileilson@hotmail.com.

<sup>3</sup> Doutoranda e Mestre em Turismo pela UFRN (PPGTUR). Especialista em Gestão Pública Municipal pela UFPA. Especialista em História e Cultura Afro-Brasileira e Africana/NCCE (UFRN). Especialista em Política de Promoção da Igualdade Racial (UNIAFRO) pela UFRS. Graduada em Letras/ Espanhol (IFRN). Bacharel em Turismo (UFRN). Atualmente, é avaliadora voluntária em oito periódicos com Qualis Capes. E-mail: mayaraferreiradefarias@gmail.com.

### **Abstract**

The main objective of this study was to understand the relationship between meaningful learning and video production. The objectives are to understand, with teachers from the 1st to the 5th of the Municipal School Professora Ilça Miranda Pacheco, in Ceará-Mirim / RN, the relationship between significant learning and the production of videos; and the specific ones: analyze the importance of videos in the classroom and identify the impacts that audiovisual production could cause in the teaching-learning process. The theoretical basis was based on authors who discuss the theme such as: Freire (2005), Morin (2003) and Ausubel (1982). From a Qualitative Approach perspective, the methodology applied was Bibliographic Research, which brought significant contributions from authors who address the chosen theme, and Field Research, through observations and impressions expressed by teachers, learned in the application of questionnaires. Data were collected with five teachers from the Elementary School I classes of the school mentioned above. As identified in the survey results, teachers believe it is important to apply more technology in class, as well as to prepare more for its use, as the grades varied between 4 and 8. Regarding the use of video in the classroom, most teachers already bring to the school routine the facilities offered by this dynamic and creative resource to improve their classes and enhance the pedagogical praxis. Finally, it was also evident that, with the production of videos, students would learn more by being active subjects in the teaching-learning process, however, teachers point out as challenges: the lack of technology in the school they work in and the unpreparedness of some teachers education for the use of these resources.

**Keywords:** Production. Videos. Teaching-learning.

### **Introdução**

O presente estudo tem como temática central a produção de vídeos, compreendendo com os professores do 1º ao 5º da Escola Municipal Professora Ilça Miranda Pacheco, localizada em Ceará-Mirim/RN, com ênfase na relação entre aprendizagens significativas e essa produção.

No que se segue apresenta-se reflexões que procuram centrar-se numa epistemologia das relações dos processos de ensino-aprendizagem como fundamentação de mediações possíveis ao professor. Situando a compreensão que se tem, na pedagogia tradicionalista observa-se que padres Jesuítas vieram da Europa para o Brasil, no processo de colonização, no início do século XVI e tiveram a grande preocupação em desenvolver um sistema educacional. Nessa perspectiva, os conteúdos eram distribuídos em matérias, os quais deveriam ser memorizados e reproduzidos como requisitos para avançar ao próximo nível.

A atividade de ensinar era centrada no professor que adquiria o conhecimento e tentava passar para a criança, já o aluno era passivo e o fracasso do aprender era apenas dele. Herbart (1806) também teve sua contribuição para fomentar o aprendizado nos seres humanos, apesar de introduzir o experimento ainda focava em aulas expositivas, onde as crianças eram formadas e moldadas conforme o professor “detentor” do saber.

No século XIX, são instituídos os sistemas nacionais de ensino no Brasil, e aí se constata um grande problema: a formação dos professores, que até então esses “aprendiam fazendo”, e não refletindo. A necessidade era de universalizar a instrução elementar para se adequar à organização dos sistemas nacionais de ensino, e formar professores em grande escala para atuar nas escolas da época. Para resolver este problema criaram-se escolas normais, de nível médio para formar professores primários atribuindo se ao nível superior a tarefa de formar professores secundários.

Só na década de 60, com o movimento reconceptualista, na Europa, surge a nova sociologia da educação. Nesse momento da história, a preocupação com o aprendizado se efetiva e mais uma vez a questão: como as crianças aprendem de maneira significativa? No livro de Paulo

Freire (2005), “A pedagogia do Oprimido”, é criticado o modelo tradicional de ensino, pois neste, a criança não é participante do seu aprendizado, apenas reprodutora do que o sistema educacional determina para as mesmas. O conhecimento é imposto, sem diálogo, um processo conhecido como concepção bancária de educação. “Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador depositante” (FREIRE, 2005, p. 66).

Tendo em vista o contexto anteriormente explorado, propõe-se um aprendizado pautado na educação problematizadora, na qual o processo gera consciência de si inserido no mundo em que vive e diz respeito a ideia de que deve existir um intercâmbio contínuo de saber entre educadores e educando. No diálogo, entre professores e discentes, estabelecem-se possibilidades comunicativas e cuja raiz está à transformação do educando em sujeito de sua própria história.

Assim sendo, a pesquisa se ampara no campo de questionamentos e de explicações dos fenômenos e eventos das experiências dos aprendizes como seres históricos, sujeitos, ativos da práxis (ação-reflexão-ação). Segundo Freire (2005), através de vídeos, nos quais os protagonistas são as próprias crianças, como ferramenta qualitativa dessa dialogicidade<sup>4</sup>, valorando as práticas digitais da geração contemporânea e Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs.

Tendo exposto a fomentação principal da proposta de pesquisa, menciono que a afinidade com o contexto das TICs se deu durante a graduação em Pedagogia – UFRN, onde cursei a disciplina Tecnologia da Informação e Comunicação. Além disso, o anseio veio de inserir a temática das TICs de algum modo nos professores e na escola da rede pública de Ceará-Mirim, onde atuo, carente de tecnologia, mas que almeja muito aprender sobre e com.

É relevante lembrar que, para além de ímpeto pessoal, a pesquisa em questão, tem comprometimento com o desafio posto pela contemporaneidade, de garantir contextualizando, o direito humano universal e social inalienável a educação. Segundo a BNCC (2019, p. 358) “o desenvolvimento de habilidades voltadas para o uso concomitante de diferentes linguagens [...] torna-se possível o diálogo, a comunicação e a socialização dos indivíduos, condição necessária tanto para a resolução de conflitos quanto para um convívio equilibrado entre diferentes povos e culturas”.

No que se refere à pesquisa, a parte prática foi desenvolvida com material acessível, na própria escola, com uso de questionários impressos, conversas com os professores e registro fotográfico. Portanto, dentro do explanado, surgem os seguintes questionamentos: Como vídeos de experiências vivenciadas podem contribuir para o aprendizado significativo das crianças? Como professores podem mediar o processo de criação desses vídeos sem retirar a protagonização dos aprendizes? Diante disso, o objetivo principal é compreender com os professores do 1º ao 5º da Escola Municipal Professora Ilça Miranda Pacheco, em Ceará-Mirim/RN, a relação entre aprendizagens significativas e a produção de vídeos. Os objetivos específicos pautam-se em analisar a importância dos vídeos em sala de aula e identificar os impactos que a produção audiovisual poderia causar no processo de ensino-aprendizagem.

Para isso, se faz necessário apresentação de caminho teórico, pautado na revisão de literatura que permeia a construção do pensamento, a construção do conhecimento pelo aluno e o papel do professor, e a escola na sociedade digital e contemporânea. A fundamentação teórica baseou-se em autores que discutem a temática como: Freire (2005), Morin (2003), Ausubel (1982),

---

<sup>4</sup> “O diálogo, no sentido estrito do termo, não constitui, é claro, senão uma das formas, é verdade que das mais importantes, da interação verbal. Mas pode-se compreender a palavra “diálogo” num sentido amplo, isto é, não apenas como a comunicação em voz alta, de pessoas colocadas face a face, mas toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja” (BAKHTIN, 2012, p. 117).

entre outros. Após a explanação do referencial teórico, apresenta-se a metodologia, as análises de dados, e por fim, as considerações finais.

### **Contextualizando sobre a temática em tela**

Segundo Hernández e Ventura (1998), os interesses das crianças partem do princípio da descoberta, que estabelece que a aprendizagem dos alunos é mais positiva quando inicia daquilo que lhes interessa. A escola que significa os saberes é democrática, pois fomenta discussões e o aluno decide o que irá aprender.

Para Paulo Freire (2005), as crianças aprendem e são estimuladas por temas geradores, essas questões aparecem no seu cotidiano e quando discutidas na escola tornam-se a fazer sentido para a vida real do educando. A realização de vídeos registra o antes e o depois do trabalho com temas geradores, onde se dá a devida importância aos saberes e o diálogo permite o aprendizado transformador.

Ainda segundo Freire (2005), o vídeo é ferramenta primordial para efetivação da práxis educativa, e fazer uma educação da práxis é optar pelo coletivo, pela transformação, pela reflexão permanente e por uma reconstrução diária da escola. Para Edgar Morin (2003) grande parte das atividades sociais, assim como o desenvolvimento da ciência, exige homens capazes de uma visão ampliada, que percebam a vida em sua completude e não fragmentada em disciplina. Morin (2003) ainda atenta que a escola deve ser estimuladora de vivências reais e que deve, cada vez mais, imergir na interdisciplinaridade<sup>5</sup> para respeitar a formação em todos os âmbitos do educando.

Para Elsa Garrido (2005), a pesquisa sobre o ensino cognitivista tem inspirado em autores como Piaget, Vygotsky, Bruner e Ausubel estudos epistemológicos que investigam a estrutura e a dinâmica das transformações e das revoluções teóricas. Pautado nos estudos desses teóricos, professores vêm desenvolvendo projetos para realização desses conceitos em sala de aula e aí se instaura um grande desafio: “a mudança conceitual”.

Diante dessa ruptura do tradicionalismo para a era digital, entende-se que as novas tecnologias<sup>6</sup> transformam a cultura<sup>7</sup>, e a escola como instituição cultural precisa saber fazer o uso delas para mediar e conseguir fazer essa etapa um prazer para quem frequenta este ambiente. Assim, faz-se necessário que ela seja incorporada aos currículos, através de uma forma bem significativa.

---

<sup>5</sup> “O prefixo inter, dentre as diversas conotações que podemos lhe atribuir, tem o significado de “troca”, “reciprocidade” e “disciplina”, de “ensino”, “instrução”, “ciência”. Logo, a interdisciplinaridade pode ser compreendida como sendo um ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas ou ciências – ou melhor, de áreas do conhecimento” (FAZENDA et al., 1996, p. 22).

<sup>6</sup> O termo Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC é o mais comum para se referir aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo-se computador, internet, tablet e smartphone. Como o termo TIC abrange tecnologias mais antigas como a televisão, o jornal e o mimeógrafo, pesquisadores têm utilizado o termo Novas Tecnologias para se referir às tecnologias digitais (KENSKI, 1998) ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC (BARANAUSKAS; VALENTE, 2013).

<sup>7</sup> Para Bourdieu (1996, p. 91) "a cultura é o conteúdo substancial da educação, sua fonte e sua justificação última [...] uma não pode ser pensada sem a outra". Assim, entende-se que a cultura é um elemento que nutre todo o processo educacional e que tem um papel de suma importância na formação de um indivíduo crítico e socializado.

Assim, tendo em vista que a sociedade está caracterizada pela diversidade de linguagens, na busca de tecnologias cada vez mais avançadas, e a inserção de práticas de ensino que visem a melhorar a qualidade na educação, explorando a aplicação de imagens, movimentos, artes, músicas, jogos, moldando um universo imaginário ou real, significando os conteúdos em sala de aula, explora-se aqui a produção do vídeo, foco do estudo proposto.

Para Silva e Oliveira (2010), o vídeo em sala de aula intensifica a interação entre os sujeitos de maneira proveitosa, se um, possui uma deficiência em determinada habilidade ele, pode aprender com o outro desenvolvendo suas habilidades, por exemplo. Gava (2015, p. 02) também colabora quando diz que “o que os indivíduos aprendem, com a televisão e o vídeo, têm um valor muito grande, deixando em segundo plano os conceitos ensinados na escola”. Entretanto, não se pode limitar o uso do vídeo como algo que deve ser apenas transmitido aos alunos e sim uma forma de passarem de meros aprendizes, para pensadores críticos, proporcionando uma maneira diferente de aprendizagem.

Anacleto, Michael e Otto (2007) dizem que a produção do vídeo, para uso escolar, proporciona o norteamento de várias habilidades necessárias para o aluno, tais como a interação entre sujeitos, a oratória, etc. O “fazer” os vídeos também proporciona aos educandos uma reflexão para com as questões propostas, pois leva o aluno a refletir e sistematizar o conteúdo já aprendido em outros momentos. Diante disso, “[...] as experiências cinematográficas ou os filmes, propriamente ditos, favorecem a contextualização das aprendizagens de modo a considerar os mais diversos aspectos do educando” (SILVA e OLIVEIRA, 2010, p. 06).

Ainda para Anacleto, Michael e Otto (2007) a utilização do vídeo na educação é uma maneira de mediar aprendizados, já que são acentuados os questionamentos, a participação e a construção de argumentações relevantes. Desse modo, a criatividade e o olhar crítico para com o mundo são habilidades de extrema importância, pois corrobora para uma aprendizagem contínua e significativa.

Não só envolver os alunos como meros expectadores, é preciso que participem, opinem, reflitam, debatam o que estão assistindo, o professor precisa conduzir esse processo, caso contrário a escola continuará a utilizar os recursos midiáticos da mesma forma que é feita no cotidiano, sem reflexão, sem um momento para pensar sobre (GAVA, 2015, p. 03-04).

Outro teórico que fundamenta a temática é Ausubel (1982), que pressupõe que os novos conhecimentos devem ser adquiridos a partir de um material que seja significativo para o aprendiz e ancorado no seu conhecimento prévio. A interação dos novos conhecimentos com as ideias preexistentes permite que, por meio de sua atividade cognitiva, o aprendiz possa elaborar novos significados, que serão únicos para ele. Segundo essa teoria, ensinar significa criar situações que favoreçam a aprendizagem significativa, que pode ser percebida segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 34) “quando o aprendiz é capaz de apresentar o conteúdo aprendido em outros contextos, ou expressando de maneira particular, de forma diferente de como aprendeu”.

Assim, a intervenção educativa precisa, portanto, de uma mudança de ótica substancial, na qual não somente abranja o saber, mas também o saber fazer, não tanto o aprender, como o aprender a aprender. Para isso, é necessário que o conteúdo escolar a ser aprendido seja potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.



## Desenho da pesquisa

A Abordagem de pesquisa que permeia esse trabalho foi a qualitativa, sendo o estudo norteado por um levantamento bibliográfico, seguido por Pesquisa de Campo, com observação e coleta de dados. A Pesquisa de Campo exige um trabalho de proximidade com as pessoas, situações e locais pois, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47), “os investigadores introduzem-se e dispõem grandes quantidades de tempo em escolas, famílias, bairros, e outros locais tentando elucidar questões educativas”.

Para Godoy (1995), algumas características básicas identificam os estudos qualitativos. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador capta o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno.

Como instrumento de captação, o questionário aplicado reuniu e coletou dados numa série de perguntas ordenadas, para compreender minuciosamente as práticas realizadas e opiniões dos envolvidos a respeito da temática.

Esta pesquisa foi realizada na Escola Municipal Professora Ilça Miranda Pacheco, no Assentamento Rural São Miguel – Ceará-Mirim/RN, aplicada aos professores das turmas do Ensino Fundamental I da referida escola, cujo objetivo foi compreender a relação entre aprendizagens significativas e a produção de vídeos, verificando possíveis avanços no ensino-aprendizagem dos alunos autores dos vídeos nos conteúdos trabalhados interdisciplinarmente.

Vale ressaltar que a escola também oferta Ensino Infantil, sendo ao todo na escola seis turmas, compostas por meninos e meninas, com idades entre 3 e 11 anos. Algumas turmas possuem alunos especiais com laudo.

## Resultados e discussões

A presente pesquisa foi realizada com os professores da Escola Municipal Professora Ilça Miranda Pacheco, situada na zona Rural de Ceará-Mirim/RN, que atende cerca de 120 crianças, com idades entre 3 e 11 anos, distribuídas nos turnos matutino e vespertino, oriundas de família de baixo poder aquisitivo, filhos de pais analfabetos, agricultores e donas de casa.

O objetivo principal da pesquisa era compreender com os professores do 1º ao 5º da referida escola a relação entre aprendizagens significativas e a produção de vídeos, verificando os possíveis avanços no ensino-aprendizagem dos alunos autores dos vídeos nos conteúdos trabalhados interdisciplinarmente. A captação dos dados se deu a partir da aplicação de questionário com dez questões, a cinco professoras do Fundamental I.

Com relação ao gênero, todas eram mulheres, com idades entre 30 e 40 anos, todas com curso superior completo em Pedagogia. Dessas, apenas duas eram especialistas e possuíam outra graduação, em Língua Portuguesa e em Geografia. O tempo de atuação na docência variava entre 8 e 20 anos, sempre em sala de aula.

Sobre a importância de os professores aplicarem mais tecnologias nas aulas os resultados foram: quatro acreditam ser importante e uma muito importante. Já com relação à importância das escolas e dos professores se prepararem mais para o uso das tecnologias, três acreditam ser importante e duas muito importante. A seguir as falas:

Professora A: É importante o uso das tecnologias em sala, porém, não adianta ter tecnologia se não tenho uma pedagogia mediadora.

Professora B: É muito importante o uso das tecnologias em sala, porém, não basta a escola se preparar e oferecer tecnologia e não preparar o professor para que ele acompanhe esse aluno. Se ele não estiver preparado, o aluno pode não ter um bom aprendizado.

Professora C: Acho importante o uso das tecnologias em sala, pois a tecnologia é uma realidade e o aluno já leva para dentro da sala de aula; então, vai da criatividade e simpatia do professor saber utilizar aquele recurso para chamar atenção do aluno.

Professora D: É importante usar tecnologias em sala, e as escolas devem estar sempre preocupadas em agregar essa tecnologia para si como uma ferramenta, e nós, professores, ainda somos a chave para essa mudança.

Professora E: Acho importante o uso das TICS em sala, e entendo que tanto a escola como os pais devem dar exemplos para essa nova geração, de forma que os alunos saibam vivenciar as atividades do dia a dia de forma mais madura possível.

Diante das informações supracitadas, afirma-se que cabe à escola preparar o aluno, de forma que este possua um entendimento da sociedade atual, pois tais transformações influenciam todo o cotidiano das pessoas, sendo assim, as escolas também devem acompanhar essas transformações. Ainda segundo Betetto (2011, p. 16-17):

Para atender as necessidades dessa sociedade contemporânea busca-se e espera-se da educação transformação e inovações para formar um sujeito competente não apenas capaz de aplicar técnicas, mas criativo com um entendimento do mundo e da sociedade em que vivemos.

Assim, para que aconteça, na escola, o desenvolvimento dessas habilidades capazes de atender às novas exigências educacionais entende-se como necessária a existência de professores conscientes dessa realidade social, oportunizando que o seu aluno compreenda o mundo e a sociedade que vive.

Com relação a atribuição de notas de 1-10 sobre estar preparado para o uso das tecnologias (TICS) em sala de aula, uma professora atribuiu-se nota 5, uma atribuiu-se nota 4 e três atribuíam-se nota 8. Abaixo as respostas:

Professora A: Não faço com frequência o uso de vídeos e filmes, mas acredito que eles sejam um recurso muito importante e enriquecedor para o ensino ou discussão de determinado assunto ou conteúdo. Tenho dificuldade em lidar com as TICS.

Professora B: É muito diferente o trabalho com este recurso nas escolas. No começo era muito difícil, hoje um pouco mais disseminada a ideia. Estou melhorando a cada dia manuseá-las.

Professora C: Me sinto preparada, já fiz alguns cursos básicos, pois sei que usar diferentes recursos no ensino possibilita que a criança aprenda conteúdos de maneira mais dinâmica e significativa.

Professora D: Estou me capacitando sempre para inovar para meus alunos, pois sei que os vídeos ajudam a trazer elementos que aparecem estáticos em livros e textos. Essa sensação de movimento e interação foi muitas vezes fundamental para trabalhar os conteúdos de uma maneira mais leve, clara, concisa, ou a depender do tipo de vídeo mais aprofundada.

Professora E: Usar vídeos e filmes no processo de ensino e aprendizagem é importante, por isso busco sempre estudar. São recursos didático-pedagógicos que podem contribuir significativamente para esse processo, mas é preciso estabelecer estratégias.

Percebe-se, então, que as professoras destacam a importância dessa metodologia para e com os alunos, ressaltando seu auxílio no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças, de forma mais dinâmica, atrelado ao lúdico. O discurso de todas foi carregado de um valor significativo com esta atividade, as ideias foram apresentadas com a ciência do que foi experimentado em suas práticas. Acredita-se ainda que tais afirmações validam a qualificação de que as vivências das professoras são uma possibilidade de percepção que outros professores podem se ater quando fizerem uso desse recurso.

As respostas das professoras são carregadas de experiência quando ressaltam que a linguagem do vídeo tem muitos recursos expressivos para ser explorados para fins didáticos, o qual é preciso que se valorize a intencionalidade a serviço da construção do conhecimento. A *Professora E* ressalta que é fundamental a análise e ter como prioridade os objetivos que se pretende alcançar com o uso do vídeo, considerando até que ponto este pode atender a expectativas para determinada aula, de modo a enriquecê-la, sempre respeitando as necessidades dos alunos.

Referente à utilização de vídeo em sala de aula, os docentes se posicionaram da seguinte forma:

Professora A: Raramente utilizo.

Professora B: Utilizo com frequência o vídeo em sala [...] cabe as escolas o desenvolvimento de um ambiente propício para a utilização da tecnologia, em especial o vídeo, e cabe a nós professores a atualização dos seus métodos de ensino, para que a tecnologia seja acrescentada às práticas pedagógicas.

Professora C: Utilizo sempre o vídeo em sala, de forma planejada.

Professora D: Sempre, pois contribui de forma significativa para o processo de ensino-aprendizado dos meus alunos.

Professora E: Uso com frequência, pois pode ser um recurso didático de extrema importância para a aprendizagem, desde que seja usado com inteligência e planejamento.

Tais respostas demonstram que o vídeo, enquanto mídia, tem sido bastante utilizado, visto que a maioria dos docentes já trazem para o cotidiano escolar as facilidades oferecidas por este recurso dinâmico e criativo para aprimorar suas aulas e valorizar a práxis pedagógica. Sobre o potencial que o vídeo oferece Rosa (2000) acrescenta dizendo que o vídeo

[...] motiva a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Ou seja, o sujeito compreende de maneira sensível, conhece por meio das sensações, reage diante dos estímulos dos sentidos, não apenas diante das argumentações da razão. Não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações, etc. (ROSA, 2000, p. 39).

O vídeo pode ainda trazer conhecimento através do que se vê e se sente, assim como a música e os efeitos sonoros ajudam e criam expectativas para a apropriação das informações contidas nos audiovisuais. Quanto mais acesso o aluno tiver à tecnologia do vídeo, no sentido de manipulá-lo criativamente, pesquisar, fazer experiências que permitam a descoberta de novas formas de expressão, maior será a eficácia didática desse recurso (FERRÉS, 1998).

Por fim, foi questionado com relação à produção de vídeos, se consideram que os alunos aprenderiam mais sendo sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, e quais os impactos e desafios dessa produção. Abaixo as respostas:

Professora A: Raramente utilizo vídeos, mas acho interessante e desafiador.

Professora B: Sim. Os desafios são a ausência de tecnologia na escola que atuo e despreparo de alguns professores da educação para o uso desses recursos. Os alunos participando das produções de vídeo, o olhar do aluno na construção do vídeo são impactos positivos.

Professora C: Sem sombra de dúvidas oportunizaria ao alunado expandir seus conhecimentos e permitiria que novas aprendizagens fossem somadas ao coletivo. Nessa relação dinâmica entre aprender fazendo, ressignificaria o conhecimento do aluno o transformando no autor do seu saber. A vontade de fazer acontecer uma ação como essa, infelizmente esbarraria nos recursos escassos do nosso município.

Professora D: Sim. Os impactos são positivos para cada aluno, pois ao produzir ele assimila melhor os conteúdos, facilitando também a produção textual, pois amplia o vocabulário. Assim, proporcionará ao nosso aluno uma melhor compreensão.

Professora E: Sim, a produção de vídeos permite ao aluno desenvolver o potencial inventivo, com seus próprios celulares, sem muitos recursos caros. Cabe a nós educadores orientar produções com objetivos de aprendizagem claros, que podem envolver conhecimentos interdisciplinares e outras competências, como trabalho em equipe, resolução de problemas e criatividade. Além disso, é preciso estabelecer desafios e temas aos estudantes, propor etapas de trabalho, combinar processos e dividir tarefas.

Com base nas respostas, entende-se que o vídeo como material didático oferece grandes possibilidades pedagógicas, no entanto o educador precisa estar atento e ter uma boa percepção do que o vídeo oferece para enriquecer o trabalho pedagógico e principalmente analisar criticamente, enfocando os aspectos positivos e negativos que este enquanto recurso pode contribuir para desenvolver um bom trabalho em sala de aula (NUNES, 2012). Para Souza e Bastos (2000, p. 11) “a realidade que envolve a tecnologia demanda do cidadão postura crítica e consciente para transformá-la em algo interpretativo com significados para os tempos que atravessamos e para a história que construímos”.

Após a aplicação do questionário ficou evidente que este seria um desafio para as professoras, destacando que as mídias influenciariam de forma intensa no cotidiano dos alunos. Essa ferramenta didática possibilitaria agregar conhecimentos diversos à temática a ser discutida, bem como a socialização dinâmica do ato de aprender. Vale frisar que a *Professora C* afirmou que a produção de vídeos pelos alunos seria algo inovador na escola, já que ainda não experimentaram tal ideia. Ela também relatou que os alunos seriam instigados à pesquisa, isso seria algo muito impactante.

Percebe-se ainda que as duas principais dificuldades se referem a ausência de tecnologia nas escolas e despreparo dos professores da educação para o uso desses recursos. A *Professora B* comenta que a geração nova que está entrando para dar aula agora tem outra mentalidade, porém os mais antigos necessitam buscar capacitação. Dessa forma, frisa-se a necessidade de Formação Continuada de professores e profissionais da educação em geral nessas questões específicas e em todos os níveis (FERRÉS, 1996). Havendo, portanto, um problema de sensibilidade, uma adaptação a uma nova cultura, a uma nova maneira de pensar, de ser e de se comunicar.

Entende-se que a partir da produção do vídeo em sala de aula a escola acaba norteando habilidades diversificadas mediante a formação do aluno como, por exemplo, desenvolver a interação entre os sujeitos, haja vista que essa mídia educacional viabiliza uma prática mais atrativa e gera conteúdos contextualizados. Pensando no uso inteligível do vídeo na escola destaca-se que as mídias podem ser consideradas excelentes ferramentas de potencialização da educação.

### **Considerações finais**

Antes de iniciar a pesquisa já se possuía alguma noção do que é o trabalho com o vídeo na escola, e impressões (do ponto de vista do professor) era de que a atividade de se criar um vídeo demonstra ser bastante complexa, conforme relatos de professores pesquisados.

Assim, o presente estudo indicou que a produção de vídeo em turmas de 1º ao 5º surge como uma nova forma de repensar a significância do ensino. A percepção da mídia enquanto recurso educativo possibilita a compreensão de conteúdos programáticos indispensáveis à formação de cidadãos. O uso e produção do vídeo quando explorado de forma adequada torna-se uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem, visto que contempla a construção e socialização de muitos conhecimentos. Nesse sentido, afirma-se que o uso das mídias no âmbito escolar evita a dicotomia entre saberes da escola e saberes do mundo, entre o ato de ministrar ou instruir, conduzindo à prática de inserção social dos discentes.

Uma outra conclusão a que se chega com a presente pesquisa é que o vídeo pode ser usado como uma ferramenta eficiente para fins pedagógicos, com inúmeras possibilidades e desafios, como a ausência de tecnologia na escola que atuam e o despreparo de alguns professores da educação para o uso desses recursos, segundo relato de professores.

Ficou claro também que os professores reconhecem a importância das TICS e do uso de vídeos em sala de aula, utilizando sempre em seus planejamentos, adicionando às práticas atividades que permitam aos alunos combinarem seu cotidiano com os conteúdos curriculares, para transformar a escola em um espaço favorável à democracia, à expressão criadora e à autoria. Vale salientar que os professores acreditam que a produção de vídeos pelos alunos seria algo inovador na escola, já que ainda não experimentaram tal ideia. Relataram que os alunos seriam instigados à pesquisa, isso seria algo muito impactante.

Por fim, com essa produção espera-se contribuir para que haja uma efetiva inserção de vídeos em sala de aula, bem como da sua produção para o norteamento de habilidades necessárias para o aluno. Também, verificou-se que o assunto é amplo, sendo impossível de esgotá-lo em apenas um estudo, ficando a necessidade de novos estudos sobre o tema.

Espera-se que este trabalho contribua com novas possibilidades metodológicas no ambiente escolar e possa favorecer novas pesquisas em torno do uso significativo das tecnologias na educação, na busca de um ensino inovador, e que seja capaz de evoluir conforme as necessidades dos alunos e da sociedade atual.

## Referências

- ANACLETO, A.; MICHEL, S. A.; OTTO, J. **Cinema e Home Vídeo *Entertainment***: o mercado da magia e a magia do mercado. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO: GESTÃO ESTRATÉGIA DA ERA DO CONHECIMENTO, 2008, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa: UEPG, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2jBDTAo>. Acesso em: 02 maio 2020.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13 ed. São Paulo: Hucitec, 2012.
- BARANAUSKAS, M. C. C.; VALENTE, J. A. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**. 2013. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/tsc/issue/current>. Acesso em: 09 fev. 2020.
- BETETTO, J. R. **O uso do vídeo como recurso pedagógico**: conceitos, questões e possibilidades no contexto escolar. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Pedagogia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: fundamentos, métodos e técnicas. Portugal: Porto, 1994.
- BOURDIEU, P. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. Campinas: Papyrus, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomumcurricular.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 fev. 2020.
- FAZENDA, I. *et al.* (org.). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- FERRÉS, J. **Televisão e educação**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- FERRÉS, J. **Vídeo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FREIRE, P. **A pedagogia do Oprimido**. 50 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GARRIDO, E. Sala de Aula: espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensinar a ensinar**. Didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- GAVA, F. G. **O vídeo e seu uso na sala de aula**. 2015. Disponível em: <http://educacao.sorocaba.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2015/03/OVideoeseuUso.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2020.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, 1995.
- HERBART, J. F. **Pädagogische Schriften**. Zweiter Band: Allgemeine Pädagogik, aus dem Zweck der Erziehung abgeleitet (1806). Herausgegeben von Walter Asmus. Düsseldorf/München: Verlag Helmut Küpper Vormalis Georg Bondi, 1965.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**: o conhecimento é um caleidoscópio. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- KENSKI, V. M. (1998). **Novas Tecnologias**: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Disponível em: [http://anped.org.br/rbe/rbedigital/rbde08/rbde08\\_07\\_vani\\_moreira\\_kenski.pdf](http://anped.org.br/rbe/rbedigital/rbde08/rbde08_07_vani_moreira_kenski.pdf). Acesso em: 09 fev. 2020.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução de Eloá Jacobina. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- NUNES, S. M. S. **O vídeo na sala de aula**: um olhar sobre essa ação pedagógica. Monografia - Curso de Especialização em Mídias na educação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012.
- ROSA, P. R. S. O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, 2000.

SILVA, R. V. D.; OLIVEIRA, M. **As possibilidades do uso do vídeo como recurso de aprendizagem em salas de aula do 5º ano.** 2010. Disponível em: [http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/videos/Pereira\\_Oliveira.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/videos/Pereira_Oliveira.pdf). Acesso em: 17 fev. 2020.

SOUZA, J. A.; BASTOS, L. A. Educação tecnológica: imaterial & comunicativa. *In*: SOUZA, J. A.; BASTOS, L. A. (org). **A imaterialidade da tecnologia.** Curitiba: CEFET-PR, 2000.

Recebido em: 10/03/2019

Avaliado em: 15/04/2020

Aprovado em: 20/05/2020

## O USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Maria de Fátima de Melo Guimarães<sup>8</sup>

Francisco Leilson da Silva<sup>9</sup>

Mayara Ferreira de Farias<sup>10</sup>

### Resumo

O uso de mídias audiovisuais na educação infantil é de bastante relevância para o desenvolvimento da criança. A pesquisa de estudo de caso pertinente neste trabalho identificou como os professores de um Centro de Educação Infantil no município de Areia Branca/RN, com crianças de 2 a 5 anos de idade, concebem o uso de recursos audiovisuais na prática pedagógica. As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil trazem alguns incentivos ao uso da tecnologia, proporcionando inovação no processo de ensino e aprendizagem da criança de maneira mais agradável. Neste contexto, evidenciamos que a tecnologia pode propiciar uma prática em que o conhecimento seja construído de uma forma mais lúdica e prazerosa. Destarte, abordamos a aproximação da criança da Educação Infantil com as mídias audiovisuais, considerando que elas estão, cada vez mais, inseridas no âmbito educacional, tornando-se aliadas ao professor, na medida em que a relação professor e aluno se torna o alicerce para que o desenvolvimento do aprendente transcorra da melhor forma. Para tal, a metodologia adotada compreendeu a realização de questionários com questões abertas e de múltipla escolha, em que as professoras envolvidas demonstram compreensão acerca da contribuição que os recursos audiovisuais podem propiciar à prática pedagógica nesta etapa da educação básica. A pesquisa mostrou, ao final, que apesar das dificuldades de manuseio e acesso mencionadas pelas educadoras, os recursos tecnológicos estão sendo utilizados em sala de aula na Educação Infantil.

**Palavras-chave:** mídias audiovisuais, educação infantil, desenvolvimento, ensino, aprendizagem.

### Abstract

The use of audiovisual media in early childhood education is of great relevance to the child's development. The pertinent case study research in this work identified how the teachers of a Child Education Center in the municipality of Areia Branca / RN, with children from 2 to 5 years old, conceive the use of audiovisual resources in pedagogical practice. The National Curriculum Guidelines for Early Childhood Education provide some incentives for the use of technology, providing innovation in the child's teaching and learning process in a more pleasant way. In this context, we show that technology can provide a practice in which knowledge is built in a more playful and enjoyable way. Thus, we approach the approach of the child of Early Childhood

---

<sup>8</sup> Pedagoga pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Pós-graduanda no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal Zona Leste. Professora Polivalente da Prefeitura Municipal de Areia Branca. E-mail: fatima\_melogs@hotmail.com.

<sup>9</sup> Doutorando no Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Mestre em linguagem (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Especialista em Língua Espanhola (Faculdades Integradas de Jacarepaguá). Especialista em Ensino/Aprendizagem de Língua Portuguesa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Especialista em Psicopedagogia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Graduado em Letras - Habilitação Português (Instituto de Formação de Professores Presidente Kennedy). Graduado em Espanhol (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Graduado em Pedagogia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Foi bolsista de iniciação científica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. É professor na Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio Grande do Norte. Atuou como professor e tutor na Educação à Distância (IFRN/UAB). E-mail: psileilson@hotmail.com.

<sup>10</sup> Doutoranda e Mestre em Turismo pela UFRN (PPGTUR). Especialista em Gestão Pública Municipal pela UFPA. Especialista em História e Cultura Afro-Brasileira e Africana/NCCE (UFRN). Especialista em Política de Promoção da Igualdade Racial (UNIAFRO) pela UFRS. Graduada em Letras/ Espanhol (IFRN). Bacharel em Turismo (UFRN). Avaliadora voluntária em oito periódicos com Qualis Capes. E-mail: mayaraferreiradefarias@gmail.com.



Education with the audiovisual media, considering that they are, more and more, inserted in the educational scope, becoming allies with the teacher, as the relationship between teacher and student becomes the foundation for that the learner's development proceeds in the best way. To this end, the methodology adopted comprised the realization of questionnaires with open and multiple choice questions, in which the teachers involved demonstrate understanding about the contribution that audiovisual resources can provide to pedagogical practice in this stage of basic education. The research showed, in the end, that despite the difficulties of handling and access mentioned by the educators, technological resources are being used in the classroom in Early Childhood Education.

**Keywords:** audiovisual media, early childhood education, development, teaching, learning.

## **Introdução**

Na sociedade da informação e do conhecimento, as tecnologias estão presentes em todos os espaços sociais, facilitando o contato entre os indivíduos. As comunicações avançaram celeremente e os contatos sociais são, cada vez mais, mediados por tecnologias. Neste sentido, destacamos que a educação, como uma prática dialógica, também tem feito uso das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), objetivando contextualizar e ressignificar o processo de ensino aprendizagem e promover inclusão digital e emancipação social.

Neste contexto, recursos audiovisuais básicos como a televisão, os aparelhos de reprodução de vídeos, projetores, aparelhos de som e computadores que permitem o trabalho com imagens, vídeos, músicas e conteúdos multimídia são os mais utilizados pelos docentes, com a finalidade de deixar as aulas interativas e dinâmicas nas quais a tecnologia vem somar na hora do aprender. As tecnologias propiciam novas possibilidades educacionais fazendo com que as aulas estimulem o aprendizado da criança de maneira simples e eficaz.

O presente trabalho consiste em uma pesquisa de estudo de caso realizado no Centro de Educação Infantil Luiz Breno em Areia Branca, RN. Este estudo consiste em identificar de que maneira as mídias audiovisuais são utilizadas nesta instituição que atende cerca de 360 crianças entre 2 a 5 anos de idade.

A motivação para desenvolver esse trabalho foi constatar a compreensão que as professoras envolvidas na pesquisa têm sobre a contribuição da tecnologia em sua prática educativa, bem como a importância desta no processo de ensino e aprendizagem.

A temática voltada para o uso de recursos audiovisuais na educação infantil desencadeou evidências qualitativas e quantitativas que enfatizaram a contribuição que os recursos tecnológicos podem oferecer à prática do professor, uma vez que as escolas não conseguem descartar a importância das tecnologias na rotina escolar e os discentes precisam incorporá-las às aulas. Nesta perspectiva, a partir da obtenção de dados e análise destes, é bastante relevante dizer que a prática pedagógica mediada com recursos audiovisuais denota eficiência na obtenção de resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem.

## **Educação infantil: uma breve contextualização**

A Educação Infantil é a primeira etapa da educação básica que evidencia a necessidade de se tomar a criança como um todo, constituindo e priorizando seu desenvolvimento integral complementando a ação da família e da comunidade. Sobre isso, destacamos que “[...] a Educação Infantil é a primeira etapa da Educação Básica e tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de zero a cinco anos de idade em seus aspectos físico, afetivo, intelectual, linguístico e social, complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 2013, p. 83).

Nesse sentido, essa etapa promove a primeira experiência de socialização das crianças nessa faixa etária matriculadas em creches e pré-escolas, o que assegura o direito de ser visto como um ser humano único, completo e, ao mesmo tempo, em crescimento e em desenvolvimento. Por outro lado, essa etapa também propicia um conjunto de saberes e habilidades próprios para que a criança tenha mais sociabilidade e vocabulário para o seu início no ensino fundamental.

A Educação Infantil é uma fase elementar para o desenvolvimento da criança que requer um cuidado especial por parte dos pais e responsáveis, dos professores e dos coordenadores pedagógicos, cada um nas suas particularidades.

O ato de brincar está presente na vida da criança, uma vez que elas aprendem brincando. O brincar influencia o desenvolvimento infantil, o que exige mais atenção e criatividade do educador que por sua vez deve adotar uma prática com ludicidade, levando em consideração que a criança começa uma etapa diferente cujas funções motoras, cognitivas, intelectuais, sociais, dentre outras são desenvolvidas.

No momento em que está brincando, a criança começa a se desenvolver e a introdução de jogos e brincadeiras torna o aprendizado mais significativo. Na medida em que ela apresenta desenvolvimento cognitivo, o docente, por sua vez busca novos instrumentos para tornar suas aulas mais estimulantes que despertem na criança a curiosidade de aprender, conhecer e conquistar seu espaço, como menciona o Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil.

Na instituição de educação infantil, pode-se oferecer às crianças condições para as aprendizagens que ocorrem nas brincadeiras e aquelas advindas de situações pedagógicas intencionais ou aprendizagens orientadas pelos adultos. É importante ressaltar, porém, que essas aprendizagens, de natureza diversa, ocorrem de maneira integrada no processo de desenvolvimento infantil. Educar significa, portanto, propiciar situações de cuidados, brincadeiras e aprendizagens orientadas de forma integrada e que possam contribuir para o desenvolvimento das capacidades infantis de relação interpessoal, de ser e estar com os outros em uma atitude básica de aceitação, respeito e confiança [...] (BRASIL, 1998, p. 23).

Diante do que foi supracitado, podemos afirmar que é fundamental que o espaço infantil enquanto parte integrante na primeira infância não resuma as atividades das crianças aos meros exercícios motores, desagradáveis, cansativos e repetitivos.

Um cenário desafiador para o profissional de educação infantil que precisa adotar uma prática que auxilie o processo de construção da identidade e a conquista da autonomia das crianças, bem como a aquisição de conhecimentos significativos de forma lúdica e prazerosa.

Nesta perspectiva, a inserção de recursos didáticos e audiovisuais à prática pedagógica possibilita ao docente uma inovação que remete ao que já faz parte do cotidiano da criança, uma vez que desde muito cedo as crianças têm acesso às mídias. Dessa forma, o professor usa a tecnologia a favor da educação porque compreende a contribuição que esta pode proporcionar ao processo ensino-aprendizagem.

Os audiovisuais possuem o papel de auxiliar o professor tornando-se um conjunto de processos de educação e de informação, denominado atualmente de tecnologia educativa, concebida como a forma sistemática de conceber, de realizar e de avaliar um processo total de funcionamento, onde todos os meios pedagógicos (abrangendo os audiovisuais) devem ser utilizados em um sistema coerente visando à perfeição de resultados frente aos objetivos determinados, onde cada elemento, professor e recurso metodológico assumem uma função

específica dentro do processo de ensino-aprendizagem (GEBRAN, 2009, p. 144).

Nesse sentido, a utilização de mídias audiovisuais deve ter caráter pedagógico, vinculado ao conteúdo das aulas, a fim proporcionar melhor entendimento a criança acerca do que está sendo trabalhado, numa forma mais concreta e também mais prazerosa.

Uma definição acerca dos recursos audiovisuais no âmbito educacional merece destaque aquele que compreende como um meio utilizado dentro do processo ensino e aprendizagem, que proporciona inovação e facilidade na construção do conhecimento; uma forma concreta, interessante e agradável de muita valia na apropriação do saber. É usar a tecnologia a favor da educação. Contudo, a grande dificuldade é selecionar em meio a tantas informações, quais são realmente significativas e, a partir daí, conseguir integrá-las dentro da mente e da vida das pessoas; isto é, fazer parte de sua cultura (GEBRAN, 2009. p. 17).

Assim, entendemos que o uso dos recursos audiovisuais na prática pedagógica deve ser uma ação bem planejada para não se tornar um mero método tradicional, cujo objetivo seja apenas o repasse de informações. É preciso, então, garantir que o conhecimento seja construído a partir de uma aprendizagem significativa, tanto para o discente quanto para o docente, levando em consideração que a inserção da tecnologia em sala de aula deve ser feita de forma crítica pelo professor e pela escola.

### **Desenho metodológico**

O presente trabalho possuiu abordagem qualitativa, tratando-se de um estudo de caso que pretendia descrever o uso de recursos audiovisuais na educação infantil mediante à prática pedagógica de docentes que atuavam com crianças de 2 a 5 anos.

A partir de uma pesquisa de estudo de caso, buscaram-se evidências quantitativas e qualitativas. Vejamos o que diz Severino (2007, não paginado): “Pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo. A coleta de dados e sua análise se dão da mesma forma que nas pesquisas de campo, em geral”. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é apresentar registros da prática pedagógica a partir do uso de recursos audiovisuais como meio de aprendizagem na educação infantil.

Conforme Gil (2002, não paginado),

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

A observação das mediações da instituição, bem como da prática das professoras foi o primeiro momento da pesquisa. Posteriormente, deu-se a aplicação de questionários com questões abertas e de múltipla escolha, desenvolvidos com 4 (quatro) professoras das turmas que contemplam crianças de 2, 3, 4 e 5 anos de idade, a fim de levantar informações sobre suas concepções de mídia e sua contribuição no processo ensino-aprendizagem. Outrossim, os dados coletados apresentam informações quanto ao uso de recursos audiovisuais em sala de aula, bem como a frequência em que são utilizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Buscando contribuir com a educação oferecida na instituição onde foi realizada a pesquisa, foi possível desenvolver um projeto de pesquisa voltado para o uso de recursos audiovisuais na educação infantil, com o intuito de levantar dados que venham ratificar a contribuição que estes podem oferecer à prática pedagógica, uma vez que as escolas não descartam a importância das tecnologias na rotina escolar e os professores precisam incorporá-las às aulas.

O primeiro passo foi angariar dados acerca do uso de recursos audiovisuais na prática dos docentes a partir de um questionário com questões abertas e de múltipla escolha, desenvolvido com as professoras das turmas que contemplam crianças de 2, 3, 4 e 5 anos de idade. Este questionário considerava perguntas que, inicialmente, denotam sobre o perfil do professor, idade e formação acadêmica; e, posteriormente, seus conhecimentos acerca da importância ou não da utilização de recursos audiovisuais em sua prática.

A proposta foi bem aceita e os professores mostraram interesse e precisão em respondê-lo. Sobretudo, a intervenção do questionário deu-se de forma flexível possibilitando que as educadoras tivessem tempo e privacidade para responder sem manifestar omissão, nem tampouco dificuldade. Essa etapa ocorreu de 9 a 13 de setembro do corrente ano.

O perfil do professor entrevistado mostra formação acadêmica na área da educação, bem como alguns anos de experiência, o que significa coerência entre teoria e prática.

As professoras afirmaram fazer uso dos recursos audiovisuais em suas aulas com frequência, a partir de atividades com recorte e colagem, contação de histórias, quadro branco, vídeos, músicas mediante o uso de aparelhos tecnológicos, conforme os resultados abaixo:

**Gráfico 01.** Você faz uso de atividades com audiovisuais?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

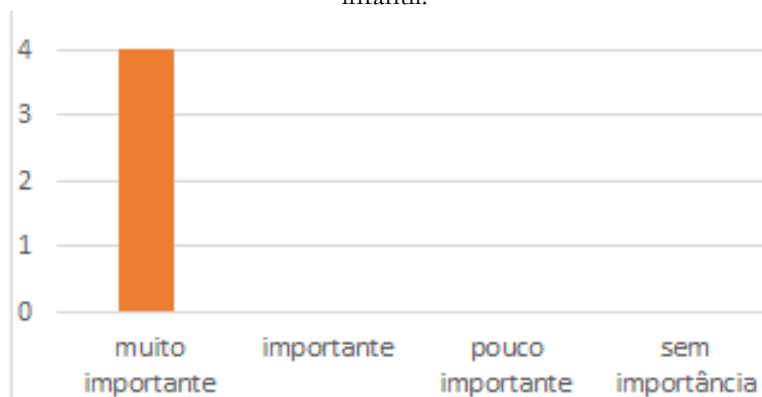
**Gráfico 02.** Com que frequência você utiliza os recursos audiovisuais na Educação infantil?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

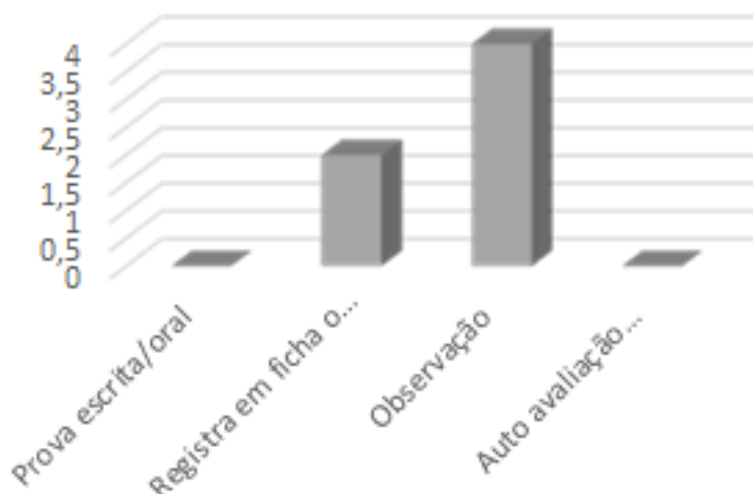
Os profissionais de educação consideram de grande valia inserir recursos audiovisuais na prática da educação infantil, as respostas foram semelhantes, ou seja, de acordo com o gráfico abaixo todas compreendem a importância dos recursos tecnológicos na obtenção de uma aprendizagem significativa.

**Gráfico 03.** Qual o grau de importância do uso dos recursos audiovisuais na prática da Educação infantil?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

**Gráfico 04.** Com é feita a avaliação?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Por fim, quando questionados sobre como é feita a avaliação dos alunos neste contexto, a observação se sobressai as demais posturas. Sobretudo, há uma preocupação em ter um diagnóstico dos alunos que possa intervir na transformação da prática do professor; processo contínuo e registro dos avanços na aprendizagem dos alunos; bem como a participação nas atividades considerando a percepção auditiva e visual.

Dessa forma, ao compreendermos que audiovisual é um termo genérico que pode se referir a formas de comunicação que combinam som e imagem, os recursos audiovisuais podem ser um aliado ao professor, mediando um conhecimento de forma lúdica e prazerosa. Assim, percebe-se que alguns educadores que responderam o questionário, tendem a fazer semelhança entre recursos didáticos e recursos audiovisuais.

Vejamos o que diz as professoras:

Professora 1: São recursos utilizados para trabalhar o uso dos sentidos da audição e visão através de estratégias para que a criança tenha um contato mais próximo e palpável com aquilo que lhe é apresentado visando a apropriação dos conhecimentos.

Professora 2: São ferramentas utilizadas dentro do processo de ensino e aprendizagem, através de recursos que proporcionam som ou imagem e que além de tornar a aula mais interessante e agradável, facilita o conhecimento e propõe um ensino de qualidade.

Professora 3: Audiovisuais são recursos que utilizamos para auxiliar na construção do conhecimento dos alunos.

Professora 4: São formas de comunicação que combinam o som e a imagem, bem como as atividades expostas e registradas onde tenham alguns significados do que são expostos. Podemos usar a história contada, atividades rodadas, atividades expostas e muitas outras.

Contudo, é uma postura bem aceita haja visto que os recursos audiovisuais também são ferramentas que auxiliam o docente, a fim de contribuir no processo ensino aprendizagem de forma inovadora.

### Considerações finais

Ao inserir as mídias audiovisuais no contexto educacional, a escola se depara com novos desafios e possibilidades importantes para o processo ensino e aprendizagem. Nos dias atuais nos deparamos com um vasto campo de acesso aos recursos tecnológicos cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, sobretudo no âmbito educacional com o uso das mídias.

Assim, foi possível perceber um trabalho parcialmente efetivo com a intervenção das mídias audiovisuais na prática docente da instituição de ensino infantil em que foi realizada o estudo de caso em questão, sendo a televisão e aparelhos de reprodução de vídeo os mais comuns.

O levantamento de dados mostrou que as professoras envolvidas nesta pesquisa compreendem a importância dos recursos tecnológicos em contribuir para que as aulas sejam mais atrativas e interessantes. No entanto, os recursos audiovisuais existentes na instituição como televisão e aparelho de reprodução de vídeo estão na brinquedoteca e são de uso restrito, somente os aparelhos de som estão disponíveis para uso contínuo. Porém, os recursos audiovisuais precisam ser acessíveis ao professor e este, por sua vez, deve procurar capacitar-se para bem utilizá-los com domínio e ação pedagógica.

Nesta perspectiva, a instituição de ensino poderia auxiliar melhor o trabalho dos professores, apoiando e incentivando a prática com novas tecnologias, de forma que estes pudessem ter acesso a materiais e equipamentos digitais e tecnológicos, bem como um ambiente preparado e específico. Afirma-se, então, que não é suficiente conhecer a ampla variedade de recursos e sua contribuição no processo ensino e aprendizagem, é preciso seriedade e valorização aos educadores, além de capacitação para que estes possam alcançar seus objetivos de melhorar a aprendizagem e a qualidade de ensino dos seus alunos. Esse interesse conjunto dos envolvidos neste processo torna as práticas pedagógicas mais lúdicas e prazerosas.

Diante disso, é perspicaz destacar que os recursos tecnológicos estão presentes na educação infantil e essa integração proporciona vantagens significativas quando as mídias são inseridas na sala de aula como instrumento pedagógico motivador da aprendizagem, tanto dos educandos quanto dos educadores.

### Referências

- BRAGA, J. (org). **Objetos de Aprendizagem**. Volume I: introdução e fundamentos. Santo André: UFABC, 2015. 157 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Indicadores da Qualidade na Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros nacionais de qualidade para a educação infantil**. Brasília. DF, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- GEBRAN, M. P. **Tecnologias Educacionais**. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2009. 228 p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas. Papirus, 2003.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- Recebido em: 10/03/2019/Avaliado em: 15/04/2020/Aprovado em: 20/05/2020

## DIDÁTICA PARA A PRÁTICA DE DEBICAGEM: ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO ANATÔMICO DO BICO DE GALINHA (*GALLUS-GALLUS DOMESTICUS*)

Hebony Jhade Alves Silvério<sup>11</sup>  
Juarez e Silva Chagas<sup>12</sup>

### Resumo

A debicagem é uma prática de manejo avícola que consiste na remoção da parte superior e inferior do bico da ave, geralmente realizada em galinhas e codornas de postura. Esta técnica vem sendo bastante questionada por ser considerada um manejo que causa maus tratos aos animais e que não garante uma maior produtividade, como é defendido e alegado pelos defensores da atividade. Diante disso, considerações anatômicas estruturais podem ajudar a proporcionar bem-estar e conforto, reduzindo assim, práticas que possam resultar em maus tratos na produção animal. O presente trabalho utilizou 15 bicos de galinhas (*Gallus gallus domesticus*), abatidas em granja particular, sendo estas formolizadas e dissecadas, com o propósito de identificar a rinoteca e gnatoteca, bem como mensurar as suas estruturas anatômicas para o desenvolvimento do modelo anatômico do bico, proposto. O bico sintético desenvolvido apresentou características similares às encontradas no modelo anatômico ósseo real possibilitando uma alternativa para ser utilizada, inclusive, em aulas práticas sobre debicagem, garantindo um maior aprendizado a destreza na realização da técnica, diminuindo os danos que podem ser causados ao animal.

**Palavras-chave:** Anatomia animal, Debicagem, Ranfoteca, Bem-estar animal, Modelo anatômico.

### Abstract

Beak trimming, a kind of deposition, is a practice of poultry management that consists of the removal of the upper and lower part of the beak of the bird, usually carried out in laying hens and quails. It has been widely questioned because it is considered a management that causes animal abuse and does not guarantee greater productivity, as defended and claimed by the defenders of the activity, usually in farm chickens. According to this, structural anatomical considerations can help to provide well-being and comfort, thus reducing practices that may result in ill-treatment in animal production. The present work used 15 chickens (*Gallus gallus domesticus*), being these formolized and dissected, with the purpose of identifying the rinoteca and gnatoteca, as well as measuring its anatomical structures with the purpose of development of an anatomical model of the beak. The developed synthetic beak presented similar characteristics to those found in the real bone anatomical model, allowing an alternative to be used in anatomical practical classes of deboning, guaranteeing a greater skill learning in performing the technique and reducing the damages that can be caused to the animal, once birds at severe beak trimming showed less feed intake and worst egg production.

**Keywords:** Animal anatomy, beak trimming, Ranfoteca, Animal welfare, Anatomical model.

---

<sup>11</sup> Graduanda em Zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pesquisadora na área de morfologia animal e comparada.

<sup>12</sup> Orientador. Possui graduação em Ciências Biológicas Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1976); Possui graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1987); mestrado em Anatomia pela Escola Paulista de Medicina-Universidade Federal de São Paulo (2001); Graduado em Psicologia e Bacharel em Psicologia pela Universidade Potiguar (2006); possui doutorado em Psicologia Social pela Universidade Aberta de Lisboa (2012). Atualmente, é professor voluntário Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Morfologia, com ênfase em Anatomia Comparada. Fundou e coordenou as Disciplinas de Anatomia Comparativa dos Vertebrados e Fundamentos de Bioética e Tanatologia, do Departamento de Morfologia da UFRN.



## Introdução

A estrutura do bico das aves é constituída pelos ossos maxilares superior (pré-maxila e nasal) e inferior (mandíbula), cobertos por bainhas epidérmicas queratinizadas, denominado de ranfoteca (RITCHIE *et al.* 1994, RUPLEY 1999). Anatomicamente a ranfoteca é subdividida em rinoteca (superior) e gnatoteca (inferior) (RUPLEY 1999). A ranfoteca possui variadas funções em diferentes espécies de aves, como apreensão de alimento, preparo do mesmo para a deglutição, defesa, ataque, predação, interação social e sexual, locomoção e construção de ninhos (FECCHIO, 2008).

É importante lembrar, neste trabalho, que a estrutura do bico das aves sofreu uma radical evolução através dos tempos, onde a maxila e mandíbula foram transformadas em bico, dado à condição evolutiva para atender as necessidades dos vertebrados que voam e cuja cabeça precisou adquirir novo formato com ossos pneumáticos plenamente adaptados ao voo. O bico, por outro lado, constituiu numa das mais úteis adaptações evolutivas, cujas funções já foram mencionadas anteriormente.

O conhecimento da anatomia do bico das aves, principalmente da ordem dos galináceos, que incluem as aves domésticas, tais quais, galinhas, codornas, perus, dentre outros, se faz necessário para utilizar em técnicas de manejo realizadas na avicultura, como a debicagem.

A debicagem é uma prática de manejo avícola que consiste na remoção da parte superior e inferior do bico da ave, geralmente realizada em galinhas e codornas de postura. É uma prática comumente utilizada para diminuir o canibalismo, destruição de ovos e automutilação, isso decorrente do estresse causado pelo confinamento e densidade de aves por gaiolas.

A prática da debicagem é considerada dolorosa, onde o bico do animal que é innervado pelo nervo trigêmeo, cujos ramos maxilar e mandibular são danificados durante o processo de debicagem, causando dor e incômodo, em consequência disso. Os neuromas são formados na ponta do bico como parte normal do processo de cicatrização e regredem formando calosidades. Quando métodos severos de debicagem são empregados, os neuromas com corpúsculos sensoriais e nociceptores podem persistir e exibirem atividade ectópica e descargas espontâneas de estímulos que causam dores (GENTLE *et al.*, 1997; CRESPO e SHIVAPRASAD, 2013).

As técnicas de debicagem são classificadas em debicagem leve, que consiste na remoção de  $\frac{1}{3}$  da rinoteca, ou seja, da ponta do bico; média, que consiste na remoção de  $\frac{1}{2}$  da rinoteca, e  $\frac{1}{3}$  da gnatoteca; e a severa, que consiste na remoção de  $\frac{2}{3}$  da rinoteca e  $\frac{1}{2}$  da gnatoteca, sendo essas medidas estabelecidas a partir de 2mm do orifício nasal.

Diversos são os métodos que podem ser utilizados para debicar as aves, dentre os quais estão o método por lâmina quente, considerado convencional por ser mais utilizado a campo. Além deste, a cadeia produtiva ainda utiliza os métodos por radiação infravermelha, lâmina fria, laser e desgaste natural, considerados alternativos por serem utilizados em menor proporção, muitas vezes pela falta de conhecimento sobre os mesmos (BAGGIO, 2017).

No método da lâmina quente ou debicagem convencional, é utilizado um debicador Lyon, 50/60 hertz, 70-210 watts, que realiza movimentos de corte vertical, composto de uma lâmina reta e temperatura variando de 600 a 650°C. (OKA, C. H., 2016). Um dos maiores desafios para os proprietários é alcançar um nível de debicagem adequado (HUNTON, 1998b). Por isto, a debicagem é considerada uma operação de precisão onde a experiência da equipe que a realiza é uma característica primordial para seu sucesso (ARAÚJO *et al.*, 2005).

O método de debicagem através da radiação infravermelha consiste na exposição do bico do animal a uma determinada carga de radiação infravermelha. Essa técnica é feita ainda no incubatório, no primeiro dia de vida do mesmo, causando a queda gradual da ponta do bico, em até duas semanas após o tratamento (GENTLE, 2011).

Diante do que foi exposto, é necessário um maior conhecimento da estrutura anatômica do bico, para que debicagens severas não sejam realizadas, diminuindo os danos e lesões ao bico, provocando comportamentos de respostas, agressividade e sofrimento nas aves submetidas a este tipo de prática. Dessa forma, considerações anatômicas estruturais podem ajudar a proporcionar bem-estar e conforto, reduzindo assim, práticas que possam resultar em maus tratos na produção animal.

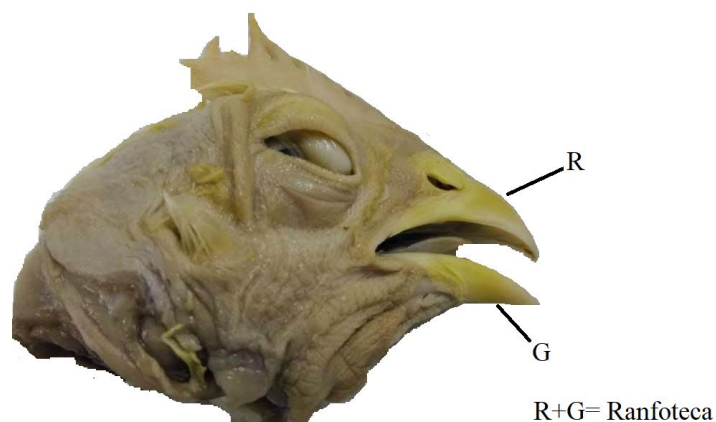
O principal objetivo deste trabalho era desenvolver um molde anatômico do bico córneo da galinha, para utilização didática na prática de debicagem. Especificamente, elencaram-se os seguintes objetivos: analisar as estruturas anatomo-funcionais do bico da galinha (*Gallus gallus domesticus*); fazer descrição anatomo-funcional da ranfoteca e mensuração da mesma; desenvolver um modelo de bico 3D (da) com base na espécie *Gallus gallus domesticus*, para a utilização do mesmo em aulas práticas de debicagem, sendo uma alternativa didática, com vistas ao futuro uso destas intervenções *in loco*.

### Anatomia do bico

Anatomicamente, o bico é uma estrutura externa derivada do seu tegumento. A forma do bico varia tremendamente entre as diversas espécies, dependendo de sua alimentação (DYCE, 2010). Apesar de os bicos possuírem uma distinta variedade em cor, textura, tamanho, eles compartilham estruturas semelhantes, que são duas projeções ósseas, a mandíbula superior e inferior. Essas estruturas são cobertas por uma camada queratinizada conhecida como ranfoteca. A Ranfoteca é dividida em rinoteca (parte rostral da maxila) e gnatoteca (parte rostral da mandíbula), que crescem continuamente para compensar o desgaste do uso natural (Figura 3.1).

A Rinoteca e gnatoteca são compostas de epiderme modificada, com células do estrato córneo que contêm fosfato de cálcio livre e cristais de hidroxiapatita, bem como queratina em abundância. O tecido do bico estende-se externamente na direção da superfície, sobre grande parte do bico, prolongando-se até as bordas e a ponta. (TULLY *et al.*, 2016).

**Figura 1.** Ranfoteca do *gallus gallus domesticus*. R=rinoteca, G= gnatoteca.



Fonte: A autora (2018).

A queratina, um dos importantes anexos da pele, surge das células de Malpighi na epiderme da ave, crescendo como um tipo de cobertura na base de cada bico. A queratina também é produzida pela derme subjacente do bico com contribuições variadas do cere, onde normalmente migra rostralmente ao longo da superfície do bico e lateralmente a partir do seu leito vascular. Estas superfícies são desgastadas continuamente através do uso e abrasão mecânica, e o grau de desgaste pode variar devido aos estilos de forrageamento entre indivíduos, épocas do ano e entre populações.

Ambas as superfícies de queratina são feitas de um tipo de camada (muito fina) e de um revestimento do tipo pressão (muito espessa). A queratina do tipo cobertura está localizada nas superfícies externas e laterais do bico superior e inferior. Queratina do tipo pressão está localizada na parte inferior do bico superior, no ponto de corte da parte superior da ponta do bico, e nas bordas do bico superior e inferior (tomia) (CAMPBELL E LACK, 1985).

**Figura 2.** Corte sagital do bico de Arara azul, mostrando a estrutura do bico, evidenciando a formação da queratina. a- Queratina de ‘pressão’ b- Camada de queratina menos espessa recobrimdo o culmen, c- Divertículo nasal do seio infra-orbital.

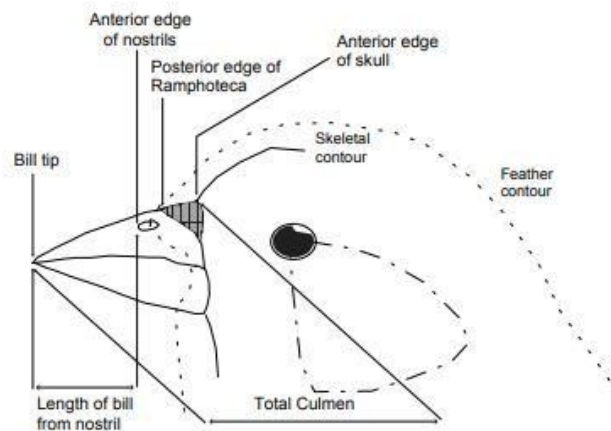


Fonte: Sperr e Powers (2016).

As tomias são as bordas rostrais e laterais da ranfoteca, que possuem função de corte (CAMPBELL; LACK, 1985). Essas estruturas são modificadas de acordo com os hábitos alimentares de cada espécie. As tomias, são geralmente arredondadas e podem ser afiadas, mas são finamente serrilhadas e pontiagudas para segurar a presa ou alimentos (STETTENHEIM, 2000).

O culmen é a crista dorsal da parte superior da mandíbula. Segundo o pesquisador e ornitólogo Elliot Coues, o culmen é medida longitudinal da ponta do bico até o seu final, localizado onde há a emergência das primeiras penas da cabeça (Figura 3.3), essa medida é utilizada regularmente para estudos no que diz respeito à alimentação. Existem várias maneiras de medir o culmen, pode ser medido desde a ponta do bico até o término do mesmo, onde começam a aparecer as penas, como pode ser realizada da ponta do bico até a borda anterior das narinas, e também pode ser medida da ponta do bico até a base do crânio. (BORRAS *et al.*, 2000).

**Figura 3.** Descrição da medição da estrutura do culmen.



Fonte: Borrás (2000).

O gonis (gonia) é a crista ventral da mandíbula inferior, criada pela junção dos dois ramos do osso (CAMPBELL E LACK, 1985). A extremidade proximal dessa junção - onde as duas placas se separam - é conhecida como o ângulo gonideal ou expansão gonideal. Em algumas espécies de gaivotas, as placas se expandem levemente nesse ponto, criando uma protuberância notável; o tamanho e forma do ângulo gonideal podem ser úteis na identificação de espécies (HOWELL, 2007).

A comissura é a estrutura que se refere à junção das mandíbulas superior e inferior, ou alternadamente, a junção completa das mandíbulas fechadas, dos cantos da boca até a ponta do bico. Na anatomia das aves, o gape, é o interior da boca aberta de uma ave, sendo essa medida um dos fatores da escolha do tamanho do alimento (COUES,1890). (Figura 3.4).

**Figura 4.** Indicação das estruturas do bico a) vista dorsal do bico da galinha. 1- Rostrum maxilar, 2- culmen; b) Vista ventral do bico da galinha. 1- Rostrum maxilar 2- gonia e c) vista lateral do bico da galinha.



Fonte: A autora, (2018).

### Função da ranfoteca

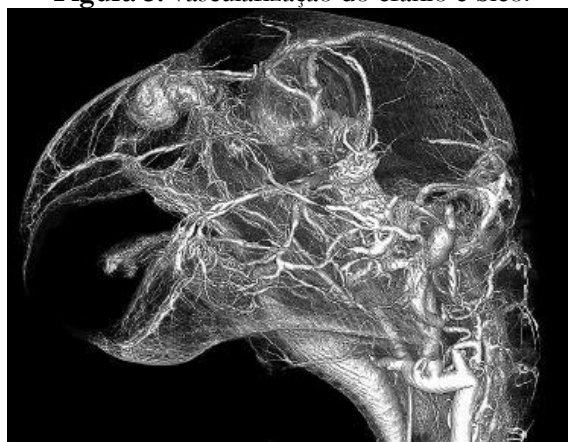
A ranfoteca é mais que uma estrutura que recobre os ossos da mandíbula. A mesma é a principal ferramenta que a ave utiliza para interagir com o seu ambiente. Existe uma relação direta entre os hábitos alimentares das aves e seus respectivos bicos, pois para cada espécie aviária há a adaptação evolutiva do bico conforme o seu tipo e a textura dos alimentos. Os papagaios, por exemplo, utilizam o bico para quebrar sementes e castanhas, por isso seus bicos são curvos e fortes. No caso dos gaviões estes possuem bicos apropriados para dilacerar suas presas, e as garças e picapaus apresentam bicos para capturar alimentos e para segurar materiais para o ninho (DYCE *et al.*,

2010; ARENT, 2010). Ainda, podemos relacionar o bico com as funções de manipulação de materiais, como organizar o ninho, predação, cuidado parental e pode servir como um órgão sensorial, pois os mesmos possuem muitas terminações térmicas em sua estrutura. (STETTENHEIM, 2000).

### **Vascularização da ranfoteca**

A artéria carótida comum é a principal fonte de sangue para as estruturas do bico e cavidade oral em aves. Esta artéria divide-se em artérias carótidas e vertebrais internas, que ascendem na região do pescoço e formam numerosas anastomoses. As áreas que são comumente irrigadas pela artéria carótida incluem a mandíbula e seus músculos, o palato, a orofaringe, a parte superior da mandíbula, cavidade nasal e orbital (KING; MCLELLAND, 1984).

**Figura 5.** vascularização do crânio e bico.



Fonte: Speer (2016).

### **Inervação da ranfoteca**

Em aves, geralmente as terminações nervosas do bico superior são inervadas pelas divisões maxilar e oftálmica do nervo trigêmeo e as do bico inferior pela sua divisão da raiz mandibular.

O nervo oftálmico supre o palato, a borda do bico superior e a ponta do bico superior. O nervo maxilar é puramente aferente e fornece terminações receptoras para a tomia lateral do bico superior. O nervo mandibular é tanto aferente quanto eferente, e passa no comprimento do canal mandibular, fornecendo ramos para a pele associada com o bico inferior, incluindo a ponta mandibular do bico (SPEER; POWERS, 2016, p 712).

Analogia de alguns casos de lesões das raízes do nervo trigêmeo (v) em animais de pequeno e médio porte, em virtude de agressões e desgastes mecânicos em suas raízes oftálmica, maxilar e mandibular.

Para efeito de comparações e analogias, nosso trabalho ainda sugere alguns estudos (e casos clínicos ou cirúrgicos) em pequenos animais, onde verifica-se que acometimentos patológicos, agressões ou desgastes mecânicos destas estruturas afetam sobremaneira as funções normais das estruturas devidamente inervadas pelas raízes do V, fazendo com que o desempenho e vida normal destes animais sejam afetadas morfofuncionalmente, como pode ser constatado nas seguintes referências:

A lesão do componente sensitivo do nervo trigêmeo é frequente em traumas faciais. Deve-se à lesão de ramos sensitivos superficiais por ferimentos cortocontusos, contusões e fraturas. O nervo oftálmico (V1) com suas ramificações (n. supraorbital e supratroclear) é frequentemente lesado em traumas que incidem na região supraorbitária. A lesão leva à fratura do seio frontal e etmoidal, com anestesia/hipoestesia na ponta do nariz ou na córnea. O n. maxilar (V2) é a divisão mais frequentemente lesada no trauma, principalmente em fraturas do assoalho orbitário ou em traumas de altíssima energia cinética acompanhados de fratura do forame redondo. Descrita inicialmente por Charles Bell apud Jefferson e Schorstein,<sup>45</sup> em 1830. Há hipoestesia facial que se estende da órbita ao longo da asa do nariz à ponta do nariz e lábio superior. O nervo mandibular (V3) é mais comumente lesado em fraturas do ramo horizontal da mandíbula. Os nervos alveolares inferiores (forame mentoniano) inervam o lábio inferior e dentes da arcada inferior. Sua lesão provoca parestesias e dor neuropática nessas regiões. O tronco principal do trigêmeo é raramente lesado em traumas fechados, porém mais comumente afetado em traumas penetrantes (projéteis de arma de fogo) ou fraturas da fossa média e da base do crânio” (CANONNI, 2012, não paginado).

Como podemos ver, acometimentos patológicos ou agressões mecânicas nos ramos do Nervo Trigêmeo, podem causar certas disfunções morfofuncionais, como também comprometer as estruturas pelo mesmo inervadas.

Uma das dores mais severas que se tem conhecimento teve seu primeiro relato feito pelo médico norte americano John Locke em 1677. A neuralgia essencial do trigêmeo é o protótipo da dor neuropática, uma síndrome de dor facial rara caracterizada por dor tipo choque-elétrico, lancinante, paroxística, e é sentida dentro da distribuição de uma ou mais divisões do nervo trigêmeo, responsável pela sensibilidade da face. A dor ainda é descrita como se fosse a sensação de um fio elétrico desencapado encostando-se à face. Cada ataque de dor dura apenas alguns segundos, mas a dor pode ser tão repetitiva num curto intervalo de tempo de tal forma que cada novo ataque pode se confundir com o antecedente, dando às vezes a sensação de dor contínua no paciente. [...] Frequentemente esta dor também é acompanhada de leves espasmos faciais, ou tic, e por este motivo também é conhecida como tic douloureux, que em francês significa tic doloroso; sua maior incidência ocorre no lado direito da face (60%) e geralmente envolve o ramo maxilar (33% na região naso-orbital) e, principalmente, o Nishimori et al. Onde o ramo mandibular (62%na região situada entre a boca e a orelha) do nervo trigêmeo (quinto par de nervos cranianos). São raros os casos de nevalgia envolvendo o ramo oftalmático trigêminal 1,2,3,4. A dor é normalmente unilateral, sendo que 1% dos pacientes pode desenvolver uma desordem lateral. Entretanto, a dor não cruza a linha média em nenhum episódio” (NISHIMORI *et al.* 2015).

Estes dois casos apresentam-se apenas referencial e analogamente como possíveis sugestões para trabalhos futuros, entretanto enfatizando sua importância comparativa, no que se refere às lesões no nervo trigêmeo e suas devidas consequências, aqui apresentadas.

## **Debicagem**

A avicultura de postura no Brasil é um segmento da produção animal em grande crescimento e desenvolvimento, segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) somente em 2017, o Brasil produziu o equivalente a 40 bilhões de ovos. Embora o setor agrícola esteja em constante modificação, muitas práticas ainda são criticadas, como a debicagem e a densidade de galinhas poedeiras por gaiolas, muitas vezes surgindo o questionamento se o animal precisa ou não passar por estas técnicas de manejo.

De acordo com Ávila et al. (2008), a debicagem consiste no corte e na cauterização do bico das aves. Essa técnica é realizada para prevenção e controle do canibalismo causados por estresse em aves domésticas confinadas em sistema de produção intensiva, e tem também como objetivo, aumentar a produtividade e diminuir a seletividade para com a ração.

Normalmente, a debicagem é realizada em pintinhos com o tempo de sete ou com dez dias de idade, buscando o tamanho preconizado do bico de 2mm a partir do orifício nasal. (OKA, 2016). Um dos maiores desafios para os criadores de poedeiras é atingir um nível de debicagem adequado, sendo uma característica primordial para seu sucesso (HUNTON, 1998b). Esses procedimentos são considerados agressivos, dolorosos e tem provocado críticas a respeito do bem-estar animal porque causa estresse e sensibilidade na área tratada do bico, que pode persistir causando dor ao contato com instalações e alimento (CRESPO; SHIVAPRASAD, 2013). A dor severa, causada pela debicagem, muda o comportamento da ave temporariamente na primeira semana e normalizam em no máximo cinco semanas (DUNCAN, 1989).

### **Debicagem pela técnica de lâmina quente (LQ)**

A técnica LQ é o método mais convencional, sendo um processo totalmente manual que consiste na remoção de uma parte do bico superior e inferior do animal, sendo utilizado um aparelho que possui lâmina cortante estilo guilhotina e aquecida por sistema elétrico, que permite o corte e cauterização do bico (SANTOS,2014).

No método da lâmina quente ou debicagem convencional, é utilizado um debicador Lyon, 50/60 hertz, 70-210 watts, que realiza movimentos de corte vertical, composto de uma lâmina reta e temperatura variando de 600 a 650°C. (OKA, C. H., 2016).

**Figura 6.** Debicador Lyon, utilizado no método de LQ.

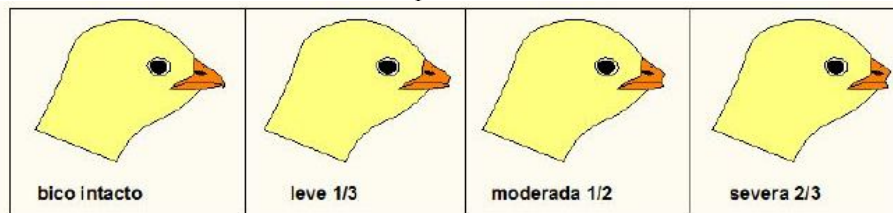


Fonte: Agro Select (2014).

O debicador pode ser ajustado de acordo com o tipo de debicagem a qual será submetido animal, sendo elas, leve, moderada e severa. As técnicas de debicagem são classificadas em debicagem leve, que consiste na remoção de  $\frac{1}{3}$  da rinoteca, ou seja, da ponta do bico, média, que consiste na remoção de  $\frac{1}{2}$  da rinoteca, e  $\frac{1}{3}$  da gnatoteca; e a severa, que consiste na remoção de  $\frac{2}{3}$  da rinoteca e  $\frac{1}{2}$  da gnatoteca. (ARAÚJO, 2001).



**Figura 7.** Classificação da debicagem, levando em consideração a quantidade de tecido preservado do bico a partir da narina.



Fonte: Santos, 2014.

Há relatos de que lâminas superaquecidas podem resultar na formação de bolhas no interior da boca e formação de neuromas ou calos no bico (Figura 3.8), que se tornam muito sensíveis ao contato com instalações e equipamentos, reduzindo assim, o consumo de alimento e desempenho das aves (ARAÚJO, 2001).

**Figura 8.** Trauma decorrente do processo de debicagem severa.



Fonte: A autora (2018).

### **Debicagem por Radiação infravermelha (RI)**

O método de debicagem através da radiação infravermelha consiste na exposição do bico do animal a uma determinada carga de radiação infravermelha. Essa técnica é feita ainda no incubatório, no primeiro dia de vida do mesmo, causando a queda gradual da ponta do bico, em até duas semanas após o tratamento (GENTLE, 2011). Nesta técnica é possível delimitar o corte, ajustando a severidade e a intensidade de carga infravermelha que ao qual o bico será submetido.

Após 14 dias, a área que foi exposta a radiação torna-se flácida e conseqüentemente cai. Durante esse período, entre um a 14 dias, as aves podem se alimentar normalmente e, como a área não é cortada, não existe a possibilidade de entrada de agentes patogênicos nem a possibilidade de formação de calos no bico por reação ao processo usual de corte e queima com lâmina incandescente (CASTRO, 2015).

Ainda segundo os autores citados, esse método não causa dor crônica como o método da lâmina quente (LQ), sendo mais aceito nos parâmetros impostos pela ética e bem-estar animal.

Este tipo de debicagem não resulta em conseqüências adversas para a função sensorial, não sendo associada dor crônica a este processo. Semelhante ao método convencional de debicagem por lâmina quente, o método alternativo utilizando radiação infravermelha também aumenta a sensibilidade no local tratado posteriormente a sua execução. Porém, mostra-se interessante pela ausência de sangramento, uma vez que não há o corte do bico, o que dificulta o



desenvolvimento de infecções e facilita a recuperação da ave (VIEIRA FILHO,2016).

**Figura 9.** Pintinhos recém-debicados pelo método de radiação infravermelha.



Fonte: Vieira Filho, 2016.

### **Bem-estar animal e debicagem**

O bem-estar animal é algo que está em constante debate e avaliação, aonde o mesmo vem despertando o interesse de pesquisadores e de consumidores mais conscientes em relação ao que o animal pode sentir e como o alimento oriundo deste está sendo produzido.

De acordo com Hurnik (1992), bem-estar animal é o “estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal”. Donald Broom (1991, 1993) propõe que bem-estar não é um atributo dado pelo homem aos animais, mas uma qualidade inerente a estes. O bem-estar se refere, então, ao estado de um indivíduo do ponto de vista de suas tentativas de adaptação ao ambiente. Ou seja, se refere a quanto tem de ser feito para o animal conseguir adaptar-se ao ambiente e ao grau de sucesso com que isto está acontecendo (HÖTZEL; VIEIRA FILHO, 2004). A avaliação científica de bem estar animal pode ser muito variada, e geralmente é medida entre muito ruim e excelente, isto a partir do estado biológico no qual o animal se encontra. Nesse contexto, produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, severidade de danos físicos, atividade adrenal, grau de imunossupressão ou incidência de doenças, são fatores que podem ser medidos para avaliar o grau de bem-estar dos animais (BROOM, 1991; MENCH, 1993).

Ainda para avaliar e definir bem-estar animal é também sugerido um perfil de cinco liberdades que devem ser atendidas: liberdade psicológica (de não sentir medo, ansiedade ou estresse), liberdade comportamental (de expressar seu comportamento normal), liberdade fisiológica (de não sentir fome ou sede), liberdade sanitária (de não estar exposto a doenças, injúrias ou dor), liberdade ambiental (de viver em ambiente adequado, com conforto). (NÄÄS, 2008).

A avicultura atual através do melhoramento genético, nutrição de precisão, manejo e sanidade, fez com que a produção de ovos e carne crescesse sobremaneira, levando o questionamento de algumas práticas realizadas na criação de poedeiras, como a debicagem e a densidade de animais por gaiola. Mazzuco (2006) considera que, sob a ótica do bem-estar animal, a debicagem apresenta vantagens e desvantagens. As desvantagens incluem a percepção de dor de curta a longa duração próxima à área debicada, mudança comportamental e prejuízo temporário à habilidade da ave para se alimentar. As vantagens contemplam redução no canibalismo e mortalidade, melhor condição de empenamento e menor estresse em geral (ROCHA *et al.*,2008).

Com o objetivo de aumentar o lucro líquido, os produtores comerciais de ovos exploram a capacidade máxima dos sistemas de criação. Dessa forma, tendem a aumentar o número de aves por gaiola, baseados na crença de que o aumento na produção de ovos por gaiola maximiza o lucro e compensa os efeitos negativos da alta densidade. As pesquisas demonstram que o aumento na densidade de criação reduz a produção de ovos, o peso do ovo e o consumo de ração e causam um aumento na mortalidade (ANDERSON et al.,2004; JALAL *et al.*, 2006).

O estudo realizado por Pizzolante (2006) em codornas japonesas evidencia que não há resultados significativos que determine se a prática de debicagem melhora o desempenho produtivo ou que diminua o consumo de ração e seletividade. Como também, os resultados obtidos questiona se realmente a prática é necessária, pois de acordo com a pesquisa foi observado que aves submetidas à debicagem leve ou debicadas mostraram o mesmo desempenho produtivo e as que foram submetidas à debicagem média e severa revelaram comportamentos de dor, diminuição de postura e menor consumo de ração. Diante disso, se faz necessário estudos de práticas indolores e que atendam ao bem-estar desses animais de produção e que realmente possuam resultados consideráveis e nítidos para que os animais não sejam submetidos às práticas desnecessárias, dolorosas e que submetam esses animais aos maus-tratos.

### Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Anatomia Animal e Comparada da UFRN, no departamento de Morfologia/CB. O material utilizado foi proveniente de um abatedouro particular, pertencente a uma granja chamada “Maravilha” localizada em São José de Mipibu, microrregião de natal. Foram utilizadas quinze cabeças de galinhas, de ambos os sexos.

As cabeças foram higienizadas, catalogadas, formolizadas e inseridas em solução de formaldeído para preservação das mesmas. Em seguida, foi utilizado bisturi e pinça anatômica para dissecação e separação do bico das demais estruturas pertencentes aos crânios dos animais.

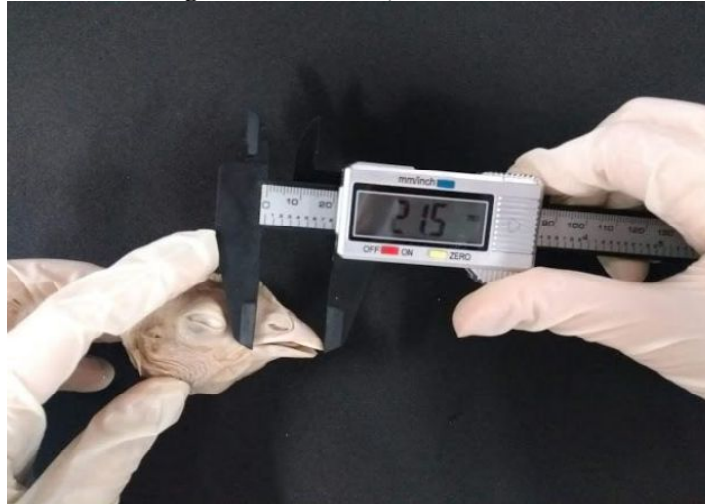
**Figura 10.** Peças anatômicas após formolização.



Fonte: A autora (2018).

O estudo da ranfoteca foi realizado com o propósito de identificar a rinoteca e gnatoteca, bem como mensurar as suas estruturas anatômicas. A mensuração da rinoteca foi realizada com o auxílio de paquímetro digital, calibrado na medida de milímetros. Os dados foram anotados e inseridos em tabelas para comparação do tamanho relativo dos bicos, determinando as médias das estruturas do ranfoteca e seus desvios padrões.

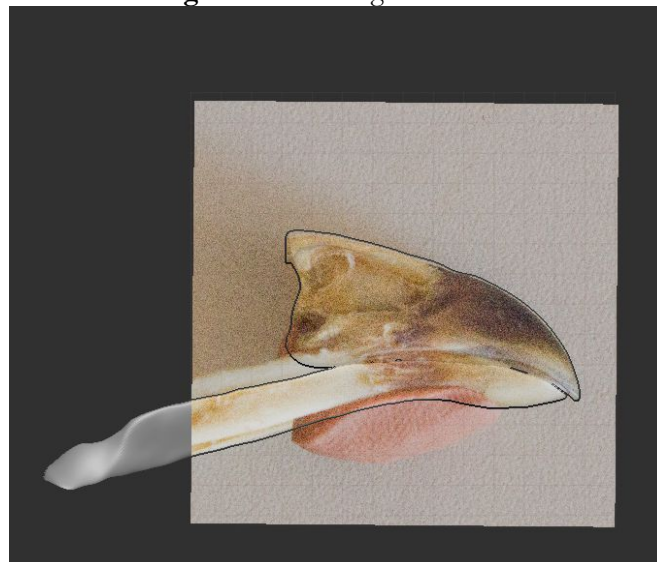
**Figura 11.** Mensuração da rinoteca.



Fonte: A autora (2018).

Para obtenção do modelo 3D, foi utilizada a técnica de modelagem manual e posteriormente o bico foi desenhado e suas medidas e características foram projetadas digitalmente.

**Figura 12.** Modelagem do bico.



Fonte: A autora (2019).

A empresa responsável pela reprodução do modelo anatômico foi a VOID3D, localizada na UFRN, no Instituto Metrôpole Digital, que através da técnica de impressão e modelagem 3D originou o modelo apresentado. Foi utilizada a impressora 3D Anycubic Photon para criação do bico aplicando a resina LCD®.

**Figura 13.** Modelo 3D do bico da galinha, vista lateral, evidenciando os ossos nasais e maxila.



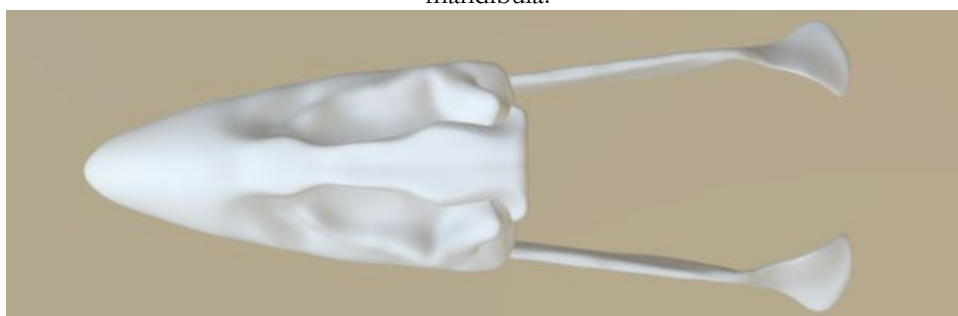
Fonte: A autora (2019).

**Figura 14.** Modelo 3D do bico da galinha, vista rostral.



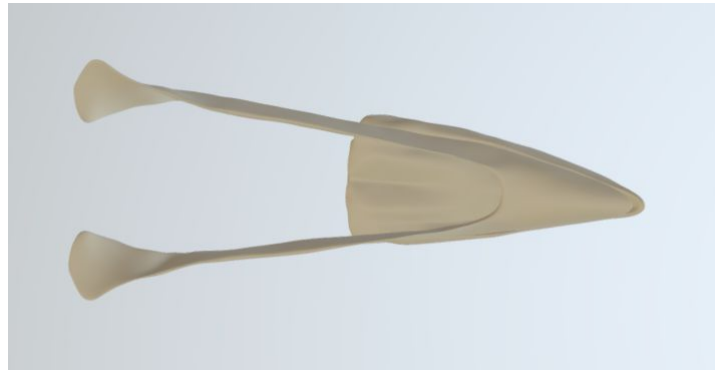
Fonte: A autora (2019)

**Figura 15.** Modelo 3D do bico da galinha, vista dorsal, evidenciando os ossos nasais e maxila e mandíbula.



Fonte: A autora (2019).

**Figura 16.** Modelo 3D do bico da galinha, vista ventral, evidenciando os ossos nasais e maxila e mandíbula.



Fonte: A autora (2019).

### Resultados e discussões

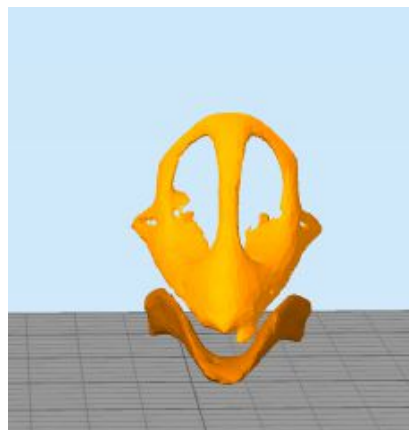
Inicialmente, foi produzido um modelo anatômico de bico 3D, sendo este, um modelo pronto da espécie *gallus gallus domesticus*, oriundo de um estudo anterior, realizado pela Universidade do Texas (The University of Texas at Austin), ao qual disponibiliza diversos moldes 3D de variadas estruturas anatômicas e diferentes espécies animais. O modelo primário utilizado está disponível em <<http://www.digimorph.org/>>

**Figura 17.** Modelo 3D do bico da galinha, vista lateral, evidenciando os ossos nasais e maxila.



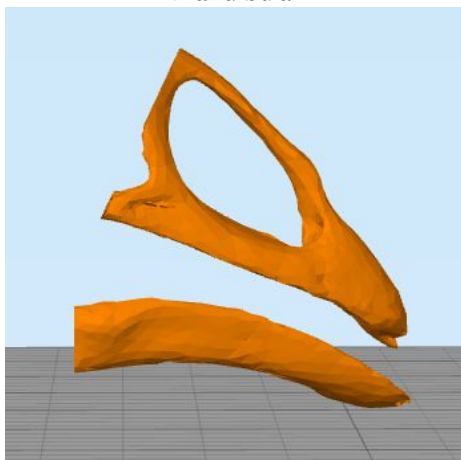
Fonte: Digimorph, 2018.

**Figura 18.** Modelo 3D do bico da galinha, vista rostral, evidenciando os ossos nasais, maxila e mandíbula.



Fonte: Digimorph, 2018.

**Figura 19.** Modelo 3D do bico da galinha, vista lateral, evidenciando os ossos nasais, maxila e mandíbula.



Fonte: Digimorph, 2018.

O modelo primordial disponível pelo site Digimorph apresentou medidas e dimensões bem distintas das obtidas pelo presente estudo, onde pode-se destacar as variações anatômicas da parte rostral do bico, sendo este menor e mais achatado e a mandíbula inferior apresentou um ângulo de circunferência maior. O mesmo foi impresso em resina LCD®, através da impressora 3D Anycubic Photon. Dessa forma, foi empregado a metodologia da modelagem manual e digital para obtenção de um molde anatômico preciso e coerente com as medidas encontradas na presente pesquisa.

**Figura 20.** Modelo anatômico oriundo do molde disponível no site Digimorph, impresso em resina LCD®.



Fonte: A autora, 2019.

Na tabela 1, estão inseridos os valores obtidos através da mensuração das estruturas da ranfoteca. Enfatiza-se que a ranfoteca é dividida em rinoteca e gnatoteca, onde o rostrum maxilar, tomia superior e culmen pertencem à estrutura superior do bico, ou seja, a rinoteca. Já o rostrum mandibular, tomia superior e gonía são estruturas pertencentes a parte inferior do bico, ou seja, gnatoteca.



**Tabela 1.** Medidas anatômicas obtidas da ranfoteca e suas estruturas.

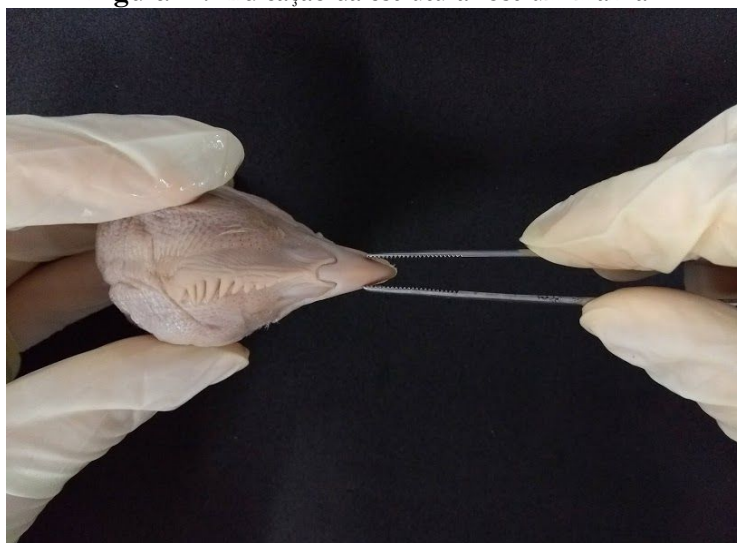
<b>Rostrum mandibular (mm)</b>	<b>Rostrum maxilar (mm)</b>	<b>Culmen (mm)</b>	<b>Tomia superior (mm)</b>	<b>Tomia inferior (mm)</b>	<b>Gonia (mm)</b>
1.0	2.9	16.2	26.0	20.2	8.0
1.4	2.5	16.5	26.5	19.3	8.1
1.3	3.3	15.6	24.5	19.4	6.9
0.8	2.9	16.8	25.3	19.1	8.6
0.9	3.3	16.5	26.4	19.6	8.2
0.8	3.3	16.4	25.5	20.3	9.5
0.9	3.0	15.7	26.0	19.4	7.5
1.1	2.8	15.3	25.0	23.0	8.6
0.9	2.8	15.5	25.3	18.6	7.1
1.1	2.5	15.2	26.0	22.3	10.0
1.0	3.1	15.1	25.0	19.4	10.2
0.7	2.8	15.1	24.0	18.5	8.1
1.1	2.9	15.4	22.3	17.7	8.1
1.3	2.7	15.4	25.5	19.3	8.5
1.0	2.3	14.5	26.0	19.0	9.8

Fonte: A autora, 2019.

Como é possível observar, os valores da tomia superior são maiores que os valores da tomia inferior, isso ocorre devido à cinética oclusal do bico. Segundo FECCHIO (2010), o crânio das aves possui uma grande mobilidade articular, o que possibilita a abertura da gnatoteca e a articulação da rinoteca com crânio, isso facilita ações como, apreensão de alimentos e movimentação de objetos com o bico.

Também pode-se destacar que através da mensuração do rostrum maxilar é possível delimitar o tamanho do corte que deverá ser feito em práticas de debicagens, visando diminuir os danos causados ao bico e, principalmente, ao animal, proporcionando uma técnica menos dolorosa.

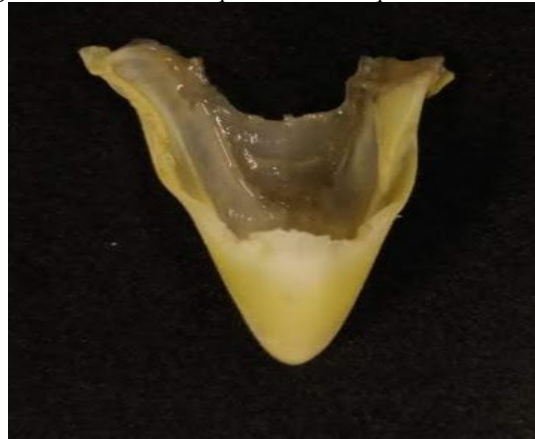
**Figura 21.** Indicação da estrutura rostrum maxilar.



Fonte: A autora (2018).

A queratina por ser uma proteína, pode sofrer alterações em sua estrutura a partir da ação de agentes químicos ou físicos. A seguir, temos a estrutura queratinizada que recobria a parte superior da ranfoteca, totalmente retirada, isso só foi possível devido ao contato do bico com água fervente, que é uma ação realizada depois do abate das aves para remoção das penas.

**Figura 22.** Estrutura queratinizada que recobre o bico.



Fonte: A autora (2018).

O tamanho e forma do bico podem variar entre as espécies, bem como entre eles. Em algumas espécies, o tamanho e as proporções do bico variam entre machos e fêmeas. Isso permite que os sexos utilizem diferentes nichos ecológicos, reduzindo assim a competição intraespecífica (CAMPBELL, 2017). Na maioria dos casos, as fêmeas possuem o bico maior que os machos, porém no presente estudo, como foram doadas somente as cabeças e no local havia tanto machos quanto fêmeas não é possível comprovar tal afirmação através dos valores que foram obtidos.

Na tabela 2, mostra as médias aritméticas e desvios padrões obtidos através da mensuração da ranfoteca e das suas estruturas anatômicas. Essas medidas foram utilizadas para confecção das próteses dos bicos sintéticos, onde foi obtido um bico com tamanho padrão a partir desses valores mensurados.

**Tabela 2.** Média e desvio padrão calculados a partir dos valores obtidos para cada exemplar da ranfoteca.

Estrutura Anatômica	Rostrum Mandibular	Rostrum Maxilar	Culmen	Tomia Superior	Tomia Inferior	Gonis
Média (mm)	1.02	2.70	15.62	25.28	19.67	8.48
Desvio Padrão (mm)	0.1877	0.28	0.63	1.03	1.32	0.97

Fonte: A autora, 2019.

O modelo do bico confeccionado possui um tamanho padrão de 22 mm, da rinoteca e 45 mm da gnatoteca, o mesmo possui uma marcação na parte rostral do bico que determina o grau de debicagem que varia entre leve, média e severa, essas marcações podem ser utilizadas durante a prática da debicagem, definindo o tamanho do corte/cauterização da ranfoteca.



**Figura 23.** Modelo 3D do bico da galinha.



Fonte: A autora, 2019.

**Figura 24.** Bico com marcações identificando o grau de debicagem, de leve a severa.



Fonte: A autora, 2019.

**Figura 25.** Comparação do bico, modelo ósseo real, modelo primordial e modelo proposto pelo estudo, respectivamente.



Fonte: A autora, 2019.

**Figura 26.** Comparação da mandíbula inferior, o modelo ósseo real, modelo primordial e modelo proposto pelo estudo, respectivamente.



Fonte: A autora, 2019.

### Considerações finais

Através da pesquisa realizada, conclui-se que a descrição e mensuração das estruturas da ranfoteca é fundamental para a realização de uma técnica de debicagem adequada, ou seja, que não cause danos ao bico da ave e que, principalmente, não cause incômodo ou dor ao animal.

O molde anatômico proposto no estudo atingiu as expectativas, sendo este com dimensões e estruturas anatômicas análogas ao modelo real, ou seja, a estrutura anatômica óssea, como ela se apresenta normalmente. Dessa forma, tanto os alunos quanto os professores podem utilizar o modelo anatômico para proceder a debicagem de forma precisa e responsável, e conseqüentemente, poderão realizar este procedimento em práticas anatômicas específicas antes de ser conduzido no animal in vivo. Com isto, é possível proporcionar mais conhecimentos anatômicos do ponto de vista acadêmico, onde o bico será manuseado tecnicamente com maior destreza e precisão, causando o mínimo de dano e dor ao animal.

Este projeto será oportunamente continuado com suas próximas etapas no que diz respeito ao desenvolvimento de um estudo com resinas de impressoras 3D, com o objetivo de obter um modelo que possua densidade e resistência que se assemelhem a queratina estrutural do verdadeiro bico, como também, novos modelos anatômicos de variadas espécies, podendo ser domésticas e silvestres.

### Referências

- ARAÚJO, L. F. *et al.* Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem. **Cienc. Rural** [online]. 2005, v.35, n.1, p.169-173. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000100027>.
- ARAÚJO, L.F.; JUNQUEIRA, O.M.; ARAÚJO, C.S.S. Debicagem em poedeiras comerciais. **Revista Avicultura Industrial**, v. 1095, n. 10, 2001.
- ARENT, L.R. Anatomia e Fisiologia das Aves. In: COLVILLE, T.; BASSERT, J.M. **Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária**. 2 ed. Ed. Elsevier Saunders, Rio de Janeiro, 2010, p.414-454.
- BORRAS, A.; PASCUAL, J.; SENAR, J. C. *What Do Different Bill Measures Measure and What Is the Best Method to Use in Granivorous Birds?(¿ Qué Miden las Diferentes Medidas del Pico, yCuál es el Método Más Adecuado para Granívoras?)*. **Journal of Field Ornithology**, p. 606-611, 2000.

- CRESPO, Rocio; SHIVAPRASAD, H. L. *Developmental, metabolic, and other noninfectious disorders. Diseases of poultry*, p. 1233-1270, 2013.
- CAMPBELL, Bruce; LACK, Elizabeth (Ed.). *A dictionary of birds*. 1985.
- CAMPBELL, Bernard Grant (Ed.). *Sexual selection and the descent of man: The Darwinian Pivot*. Transaction Publishers, 2017.
- DE-AVILA, V. S.; ROLL, VFB; CATALAN, A.A.S. **Alternativas e consequências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais**. Embrapa Suínos e Aves- Documentos (INFOTECA-E), 2008.
- DUNCAN, I. J. H. *et al. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. British Poultry Science*, v. 30, n. 3, p. 479-488, 1989.
- DYCE, K. M.; SACK, K. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Elsevier. Rio de Janeiro. 840p, 2010.
- FECCHIO, R. S. **Análise biomecânica da aderência de diferentes sistemas adesivos ao estrato córneo queratinizado do bico de tucanos-toco (Ramphastos toco)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- GENTLE, M. J. *et al. Behavioural and anatomical consequences of two beak trimming methods in 1-and 10-d-old domestic chicks. British Poultry Science*, v. 38, n. 5, p. 453-463, 1997.
- KING, A. S. *et al. Birds, their structure and function*. Bailliere Tindall, 1 St. Annes Road, 1984.
- OKA, C. H. **Desempenho de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de debicagem**. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/148840>. Acesso em 25 jun. 2020.
- HUNTON, P. *La polla perfecta. Avicultura Professional*, v. 16, 1998b.
- RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. *Avian medicine: principles and application*. Lake Worth, FL: Wingers publishing, 1994.
- RUPLEY, A. E. **Manual de clínica aviária**. Editora Roca, 1999.
- SPEER, B.; POWERS, L. V.. *Anatomy and disorders of the beak and oral cavity of birds. Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, v. 19, n. 3, p. 707-736, 2016.
- STETTENHEIM, P. R. *The integumentary morphology of modern birds—an overview. American Zoologist*, v. 40, n. 4, p. 461-477, 2000.
- TULLY, T.; JONES, A.; DORRESTEIN, G. M. **Clínica de aves**. Elsevier, Brasil, 2016.
- NISHIMORI, L. E, *et al. Nevralgia do Nervo Trígêmeo: Diagnóstico e Tratamento. Revista UNINGÁ*, v.22, n.2, p.26-32, abr-jun, 2015.
- CANONNI, L, F *et al. Lesões traumáticas de nervos cranianos. Arq. Bras. Neurocir.* v. 31, n. 4, p 184-94, 2012.
- LUNA, S.P.L. Dor, ciência e bem-estar em animais. **Ciênc. vet. tróp.**, Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p. 17-21, abr., 2008.
- LEANDRO, N.S.M.; VIEIRA, N.S.; MATOS, M.S. *et al. Desempenho produtivo de codornas japonesas (Coturnix coturnix japonica) submetidas a diferentes densidades e tipos de debicagem. Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.27, n.1, p.129-135, 2005.
- PIZZOLANTE, *et al. Influência do método de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho de codornas japonesas. Pesquisa & Tecnologia*, v. 8, n. 2, Jul-Dez., 2011.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão (*Animal welfare: concept and related issues – Review*). **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- SANTOS, T. A. D. **Métodos de debicagem em poedeiras comerciais**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu – SP, 2014.
- ROCHA, *et al. Produção e bem-estar animal aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. Ciênc. vet. tróp.*, Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p.49-55, abr., 2008.
- NÄÄS, I.D.A. Princípios de bem-estar animal e sua aplicação na cadeia avícola. **Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.105-106, jul./dez., 2008.
- MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão (*animal welfare and production: economic aspects – review*). **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

HÖTZEL, *et al.* Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. **Revista de Etologia** 2004, v.6, n.1, 2015.

BAGGIO, R.A. **Desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem em dois sistemas de criação.** Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Chapecó, 2017.

CRUVINEL, J.M. **Debicagem em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*).** Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu – SP, 2018.

VIEIRA FILHO, J. A. **Métodos de debicagem:** desenvolvimento e desempenho produtivo de poedeiras leves e semipesadas. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu – SP, 2016.

Recebido em: 20/12/2019

Avaliado em: 15/02/2020

Aprovado em: 20/04/2020

## EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: UM ESTUDO DOS IMPACTOS DA APLICAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE *SOFTWARE* NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Emanuel Wagner de Lima Silva<sup>13</sup>

Mayara Ferreira de Farias<sup>14</sup>

### Resumo

O objetivo geral era relatar os impactos da aplicação de um protótipo de *software* em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. O *software* desenvolvido serviu como uma ferramenta de auxílio na abordagem da Geometria no Ensino Básico: tratando conceitos de Figuras Geométricas Planas no Ensino Fundamental; conceitos de Figuras Geométricas Espaciais no Ensino Médio; e utilizando conceitos de Geometria Analítica para dar suporte a essas construções e simulações. A ideia do desenvolvimento desta ferramenta surgiu a partir de experiências próprias e da observação de outras, em busca de metodologias alternativas que oferecessem suporte ao ensino de Geometria. A ferramenta desenvolvida foi aplicada em sala de aula, e utilizada como princípio metodológico norteador desse processo. Para o desenvolvimento dessa versão inicial do *software* proposto foram utilizadas as seguintes ferramentas: o Netbeans IDE, o Kit de Desenvolvimento Java, as bibliotecas GLUT e GLU do OpenGL, assim como, a linguagem de programação Java. Ao final, pode-se concluir que o protótipo do *software* desenvolvido resultou em uma experiência exitosa, uma vez que, proporcionou aos alunos a oportunidade de interagirem com um recurso tecnológico que os auxiliou na aprendizagem de conceitos geométricos, ao passo em que, permitiu aos professores a utilização de uma poderosa ferramenta como recurso metodológico norteador do processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** *Software*. Desenvolvimento. Geometria. Sala de aula. Metodologias alternativas.

### Abstract

The general objective was to report the impacts of the application of a software prototype in classes of the 9th grade of Elementary School and the 3rd grade of High School. The developed software served as an aid tool in the approach of Geometry in Basic Education: treating concepts of Flat Geometric Figures in Elementary Education; concepts of spatial geometric figures in high school; and using Analytical Geometry concepts to support these constructions and simulations. The idea of developing this tool arose from own experiences and the observation of others, in search of alternative methodologies that would support the teaching of Geometry. The developed tool was applied in the classroom, and used as a guiding methodological principle of this process. For the development of this initial version of the proposed software, the following tools were used: the Netbeans IDE, the Java Development Kit, the GLUT and GLU libraries of OpenGL, as well as the Java programming language. In the end, it can be concluded that the prototype of the developed software resulted in a successful experience, since it provided students with the opportunity to interact with a technological resource that helped them learn geometric concepts, while allowing students to teachers the use of a powerful tool as a methodological resource guiding the teaching-learning process.

**Keywords:** Software. Development. Geometry. Classroom. Alternative methodologies.

---

<sup>13</sup>Discente do curso de Especialização em Ensino de Língua Portuguesa e Matemática em uma Perspectiva Transdisciplinar (IFRN); Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio (IFRN); Especialista em Mídias na Educação (UERN); Especialista em Tecnologias Educacionais (UFRN); Bacharel em Ciência da Computação (UERN); Licenciado em Matemática (UFRN); Professor efetivo da rede municipal de Serra Caiada e da SEEC/RN. E-mail: emanuellwagner@gmail.com.

<sup>14</sup>Doutoranda e Mestre em Turismo pela UFRN (PPGTUR). Especialista em Gestão Pública Municipal pela UFPA. Especialista em História e Cultura Afro-Brasileira e Africana/NCCE (UFRN). Especialista em Política de Promoção da Igualdade Racial (UNIAFRO) pela UFRS. Graduada em Letras/ Espanhol (IFRN). Bacharel em Turismo (UFRN). Atualmente, é avaliadora voluntária em oito periódicos com Qualis Capes. E-mail: mayaraferreiradefarias@gmail.com.

## Introdução

Ensinar Matemática, em qualquer etapa da vida escolar, tem sido um desafio para os educadores. Os fatores que colaboram para a formação desse quadro variam desde as próprias dificuldades no sistema de ensino brasileiro (estruturas precárias, falta de investimentos na educação, por exemplo), passando por características inerentes impostas ao currículo da própria disciplina, como a ênfase excessiva nos cálculos.

Além disso, deve-se ter em mente, que o processo de ensino-aprendizagem como um todo, também passa por um grande processo de renovação, aonde a aprendizagem já não é entendida como processo de transmissão-recepção de informação, mas sim, como processo de construção cognitiva, pautada na investigação dos alunos.

Neste contexto, o referido artigo delimita-se a descrever os impactos da aplicação de um protótipo de *software* em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, enfatizando a abordagem de conceitos geométricos planos e espaciais, tais como: cálculos de perímetros, áreas e volumes, números de vértices e arestas, planificação, tendo como referência o estudo de caso realizado nas turmas supracitadas, onde através da realização de um levantamento sobre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no que se refere aos desafios inerentes ao processo de ensino-aprendizagem da Geometria, buscou-se desenvolver um “antídoto”, nesse caso, o próprio *software*, para ser utilizado como princípio metodológico norteador desse processo.

Partindo do pressuposto de que os alunos se utilizam diariamente de uma variedade de tecnologias e buscam o entretenimento através do computador, estima-se que estes meios possam servir como suporte escolar para a realização de atividades em sala de aula, possibilitando a aprendizagem ativa do aluno ao permitir-lhe se sentir mais envolvido com os conceitos abordados.

Segundo Cintra *et al.* (2010, p. 81), “[...] o ambiente computacional no processo de aprendizagem proporciona maior autonomia nos trabalhos, estimulando a criatividade, a curiosidade, a interação e contribui para o desenvolvimento das habilidades de comunicação e de estrutura lógica do pensamento”. Logo, buscou-se investigar, através da inserção de um protótipo de *software* no ensino de Geometria, se essa ligação pôde potencializar o processo de ensino-aprendizagem, melhorando a qualidade da aprendizagem dos alunos em tal área do conhecimento matemático.

O presente artigo estrutura-se nas seguintes partes: o Referencial Teórico, é o responsável por demonstrar a base teórica utilizada para o estudo e elaboração de tal proposta; na Metodologia, tem-se a descrição de como ocorreu o processo de implantação da ferramenta em sala de aula; em sequência, busca-se detalhar a modelagem do *software* desenvolvido, bem como, apresentar suas principais funcionalidades; por fim, apresentam-se as conclusões a respeito do referido trabalho; por fim, apresentam-se as Referências, instrumentos que foram utilizados como suporte para o desenvolvimento deste trabalho.

## Referencial teórico

### Tópicos sobre a Geometria

A Geometria estudada hoje teve origem há milhares de anos, quando grandes matemáticos deram os primeiros passos na descoberta desse importante ramo do conhecimento. No sentido próprio da palavra, a Geometria deriva do grego Geometrein e significa medição de terras (Geo: terra; metrein: medir), surgindo como ciência empírica para resolver problemas práticos do homem.

Diante disso, o homem desde tempos primitivos, sempre procurou entender e explicar os fenômenos da natureza, por meio de desenhos, medidas e anotações. O desafio de traduzir as formas da natureza e descobrir relações entre elas favoreceu o surgimento da Geometria.

Em um contexto de ensino, a Geometria tem sido abordada costumeiramente apenas de maneira superficial e descontextualizada com as situações vivenciadas pelos alunos no cotidiano, ampliando ainda mais o abismo no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem de tal área. Nesse sentido, Lindquist (1994) afirma:

Nossa questão principal, então, é libertar a Geometria elementar de seu papel tradicional de servir como introdução geral à estrutura axiomática da Matemática. Por que deveria o primeiro curso de Geometria carregar o fardo especial de ilustrar e exemplificar os fundamentos da Matemática? (LINDQUIST, 1994, p. 50).

Diante de tal situação, emergem o uso de *softwares*, enquanto novas metodologias, a fim de proporcionar de uma maneira mais global, um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo para todos os personagens envolvidos nesta esfera educacional, e de uma maneira mais específica, fazer com que a Matemática possua uma linguagem que busque dar conta de aspectos concretos do cotidiano dos alunos, sem deixar de ser um instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências, proporcionando o desenvolvimento do raciocínio lógico, bem como, a capacidade de abstração, generalização e projeção. Dessa forma, para Gladcheff, Zuffi e Silva (2001), o uso dos *softwares* pode ser um importante aliado no desenvolvimento cognitivo de cada aluno facilitando um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagens e permite que os educandos aprendam com seus erros.

### **Softwares relacionados**

Atualmente, existem alguns *softwares* que foram desenvolvidos com o intuito de dar suporte à aprendizagem de alunos no que se refere à Geometria, e que dessa forma, possuem relação com o ideal principal deste trabalho, entre os quais destacam-se: GeoGebra; Calques 3D; Régua e Compasso.

De acordo com Cordeiro (2014), o GeoGebra (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra), ilustrado na Imagem 01, foi criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula. É um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de Geometria e Álgebra em uma única GUI. Sua distribuição é livre, nos termos da GNU, e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas. O mesmo possibilita o desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas e funções, e ainda, a alteração dinâmica deles, assim que terminados.

**Imagem 01.** Logotipo do GeoGebra.



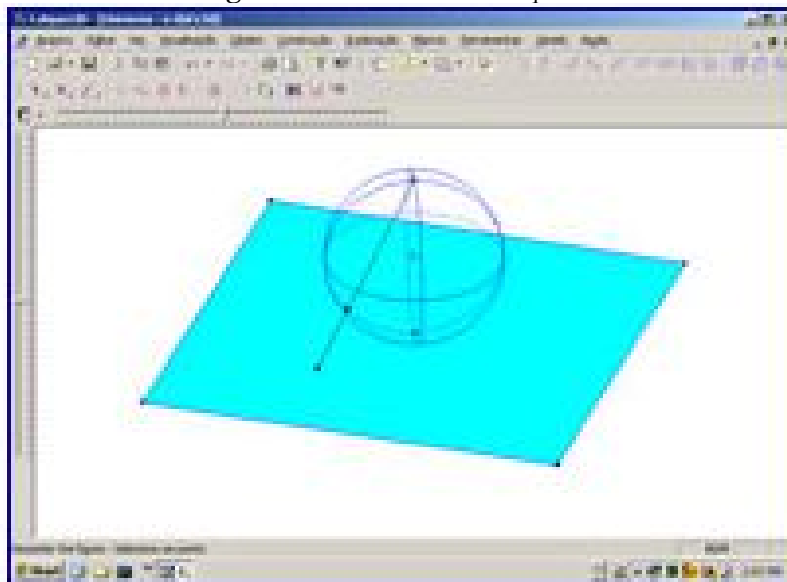
Fonte: GeoGebra, 2016.

O Calques 3D foi desenvolvido na linguagem C++ 4.5 por Nicolas Van Labeke como parte de sua tese de doutorado na Universidade Henri Poincaré, Nantes I em 1999, estando disponível para PC486 ou superior e Windows 3.1 ou Windows 95/NT ou superior.



É um *software* que funciona como um laboratório de Geometria Espacial, conforme pode-se visualizar na Imagem 02, onde o aluno pode testar suas conjecturas através de exemplos e contra-exemplos. A construção dos elementos geométricos, pontos, retas, planos, sólidos, uma vez realizada, pode ser deslocada pela tela sem que haja alterações nas relações que compõem a construção, facilitando os trabalhos, pois evita a repetição de passos já realizados.

**Imagem 02.** Ambiente do Calques 3D.



Fonte: UFF – Instituto de Matemática, 2009.

O programa Régua e Compasso (C.a.R.), mostrado na Imagem 03, foi desenvolvido pelo Professor René Grothmann, da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha. Trata-se de um *software* de geometria dinâmica plana, escrito na linguagem Java, com código aberto, e que roda em qualquer plataforma (Windows, Linux, Macintosh, Solaris, etc.). O *software* permite a construção geométrica através de recursos que simulam as construções com a régua e o compasso, de forma dinâmica, possibilitando a simulação de animações.

**Imagem 03.** Logotipo do Régua e Compasso.



Fonte: UFF – Instituto de Matemática, 2009.

Fazendo uma análise a respeito dos *softwares* citados anteriormente, apesar de algumas diferenças, o princípio de funcionamento é basicamente o mesmo, de modo que as atividades desenvolvidas com qualquer um deles podem facilmente ser adaptadas para os demais. Diante desses *softwares*, pode-se perceber interfaces complexas, repletas de ícones e funções, que exigem



certo conhecimento teórico de construções geométricas, bem como, dos comandos básicos do computador.

Reunindo essas informações chega-se à conclusão de que o desenvolvimento da ferramenta descrita neste trabalho é de suma importância e diferencia-se das demais em alguns aspectos, uma vez que, consegue abordar aspectos inerentes tanto à Geometria Plana, quanto à Geometria Espacial, e ainda utilizando-se de fundamentos da Geometria Analítica.

Além disso, a ferramenta desenvolvida busca simplificar ao máximo o processo de desenvolvimento de figuras geométricas planas e/ou espaciais, visto que, o aluno pode selecionar o tipo de figura que pretende desenvolver, utilizando apenas valores como entradas para isso. Outro ponto interessante da ferramenta descrita neste trabalho é que a mesma destina-se também aos cálculos dos principais aspectos presentes nessas figuras: lado, base, altura, diagonais, áreas, perímetros e volumes.

**Tabela 01.** Comparativo entre o *software* desenvolvido e seus similares.

Objetos de estudo do comparativo	<i>Software</i> Desenvolvido	<i>Softwares</i> similares no mercado: Geogebra, Calc3D, Régua e Compasso
Interface	Simples	Complexa
Requer conhecimento de informática por parte do usuário	Não	Sim (para determinadas funcionalidades)
Criação e simulação de figuras geométricas através de entradas numéricas do usuário	Sim	Não
Execução de Cálculos baseadas nas entradas (perímetro, área, volume)	Sim	Não

Fonte: Os autores, 2020.

A Tabela 01 traça um comparativo entre a ferramenta desenvolvida e os demais *softwares* disponíveis no mercado. Através dela pode-se perceber uma maior acessibilidade e facilidade quanto ao uso da ferramenta desenvolvida quando comparada com as demais disponíveis no mercado.

Tendo traçado um comparativo entre a ferramenta desenvolvida e os demais *softwares* similares no mercado, pretende-se prosseguir com a apresentação do ambiente de desenvolvimento em que a ferramenta foi desenvolvida, demonstrando as linguagens de programação e *softwares* utilizados para tal.

### Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento de um projeto de *software* é o termo usado para todos os itens de que o mesmo precisa para desenvolver e implantar o sistema. Diante disso, para o presente caso, destacaram-se algumas vertentes, as quais são descritas em sequência.

### NetBeans IDE

De acordo com NetBeans (2020), o NetBeans IDE é um ambiente de desenvolvimento integrado, gratuito e de código aberto para desenvolvedores de *software* em diversas linguagens (Java, C/C++, XML, HTML, PHP, Groovy, Javadoc, JavaScript e JSP), sendo executado em muitas plataformas, como Windows, Linux, Solaris e MacOS. Além disso, oferece aos desenvolvedores, ferramentas necessárias para criar aplicativos profissionais de desktop, empresariais, Web e móveis.

## Linguagem Java

De acordo com Programação Progressiva (2012), Java é uma linguagem de programação orientada a objetos feita na Sun Microsystems, hoje Oracle Corporation, lançada em 1995. A base da programação Java são as classes e seus objetos, que “imita” o mundo real, o que facilita bastante a programação. Por exemplo, os carros são uma classe, já um Gol é um objeto da classe Carro, um Fusca também é um objeto da classe Carro.

## OpenGL e as bibliotecas GLUT e GLU

Segundo Hassmann (2008), OpenGL é definida como "um programa de interface para hardware gráfico". Na verdade, OpenGL possui bibliotecas de rotinas gráficas e de modelagem, bi (2D) e tridimensional (3D), extremamente portáteis e rápidas. Entretanto, a maior vantagem na sua utilização é a rapidez, uma vez que usa algoritmos cuidadosamente desenvolvidos e otimizados. Ela não é uma linguagem de programação, é uma poderosa e sofisticada API (Application Programming Interface) para criação de aplicações gráficas 2D e 3D.

Para facilitar o desenvolvimento das aplicações gráficas, foram criadas algumas bibliotecas que fornecem uma maior abstração, além de prover funções para a criação de janelas e gerenciamento de eventos. Segundo Viana (2011), a GLUT é adequada para aprender a programar em OpenGL e para construir aplicações pequenas. Possuindo funcionalidades para criação e controle de janelas, e também tratamento de eventos de dispositivos de entrada, além de rotinas para o desenho de formas tridimensionais pré-definidas.

De acordo com Azevedo (2003), a biblioteca GLU possui várias funções paramodelagem, tais como superfícies quadrática e curvas. Além disso, a biblioteca executa transformações de translação, escala e rotação, através da multiplicação de matrizes com transformações cumulativas, ou seja, umas sobre as outras.

## Conceitos Geométricos presentes na Ferramenta

O estudo da Geometria é fundamental para o bom entendimento da Matemática. Por mais que pareça um assunto desnecessário, o aluno tem a possibilidade de aprender fundamentos. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006):

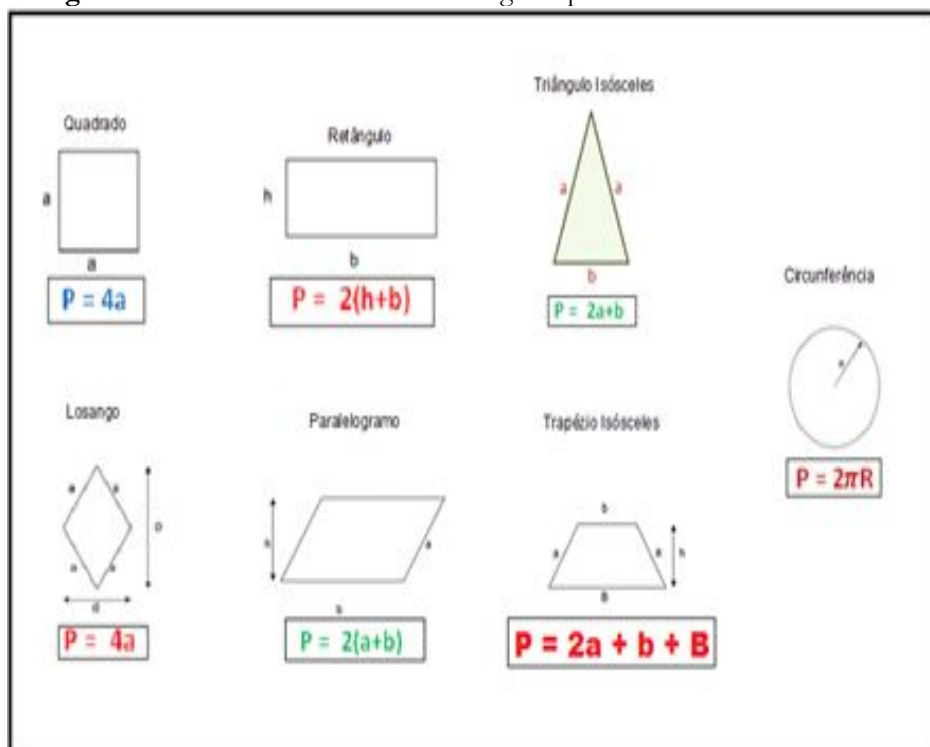
O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza, não a única de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a Geometria que leva à trigonometria e a Geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes (BRASIL, 2006, p. 75).

Além disso, os PCN's consideram importante que o aluno consiga perceber os processos que levam ao estabelecimento das fórmulas quanto ao trabalho com comprimentos, áreas e volumes, de acordo com Brasil (2006).

Como a Geometria é uma área de estudos muito extensa, pode-se dividi-la nas seguintes subáreas: Geometria Plana; Geometria Espacial; Geometria Analítica. Para o nosso caso específico, a Geometria Analítica não será abordada com a relevância das outras, apenas servirá como suporte para o desenvolvimento dos conceitos. Assim, a Geometria Plana ou Euclidiana é a parte da

Matemática que estuda as figuras que não possuem volume. No âmbito de estudo desta subárea geométrica, serão abordados dois conceitos principais: Perímetro e Área. Enquanto aquele pode ser definido como a medida do comprimento de um contorno. Esta pode ser compreendida como a medida de uma superfície.

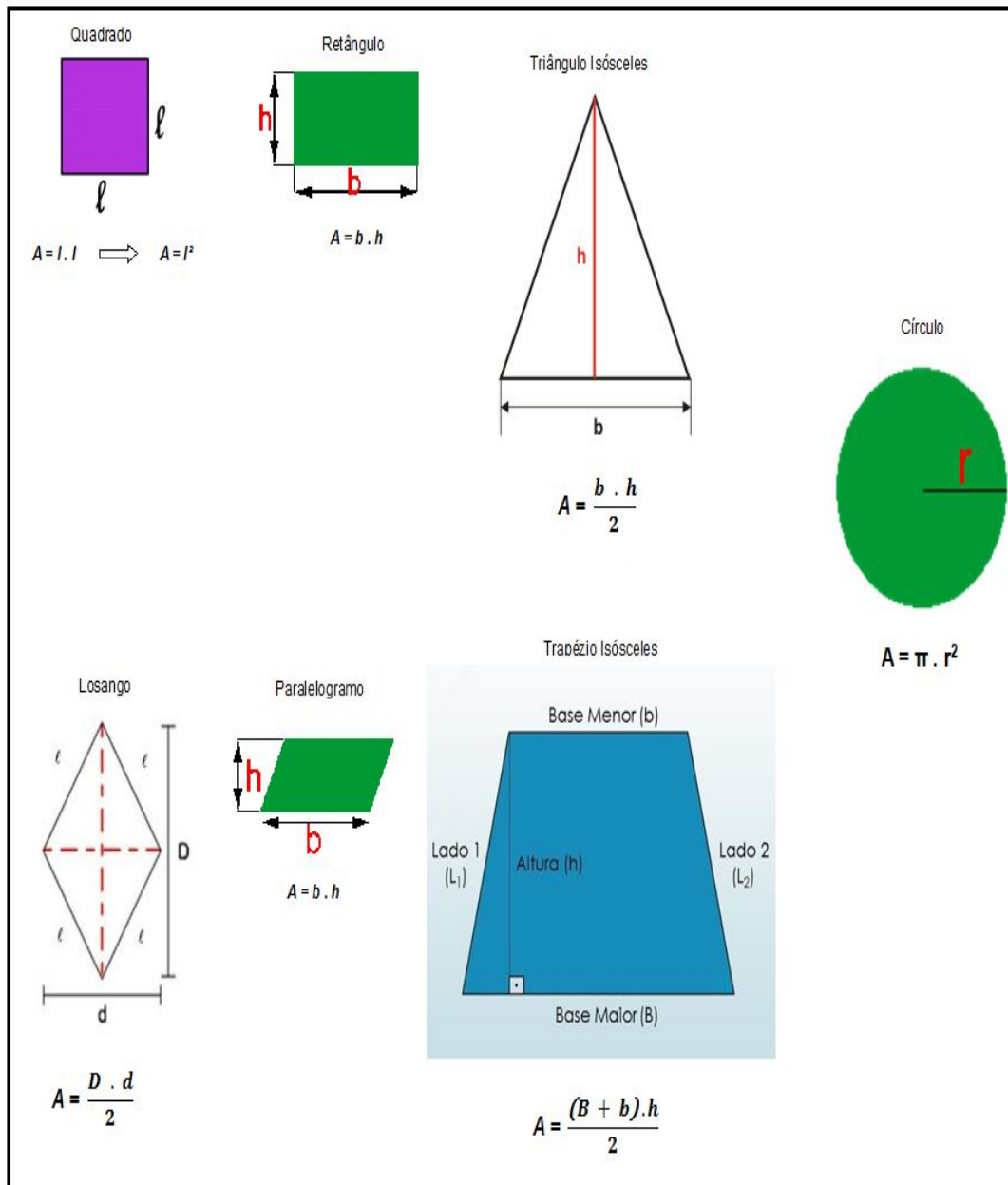
**Imagem 04.** Fórmulas de Perímetro das figuras planas abordadas na ferramenta.



Fonte: Os autores, 2020.

A Imagem 04 apresenta todas as fórmulas de perímetro que são abordadas nas figuras geométricas presentes na ferramenta desenvolvida.

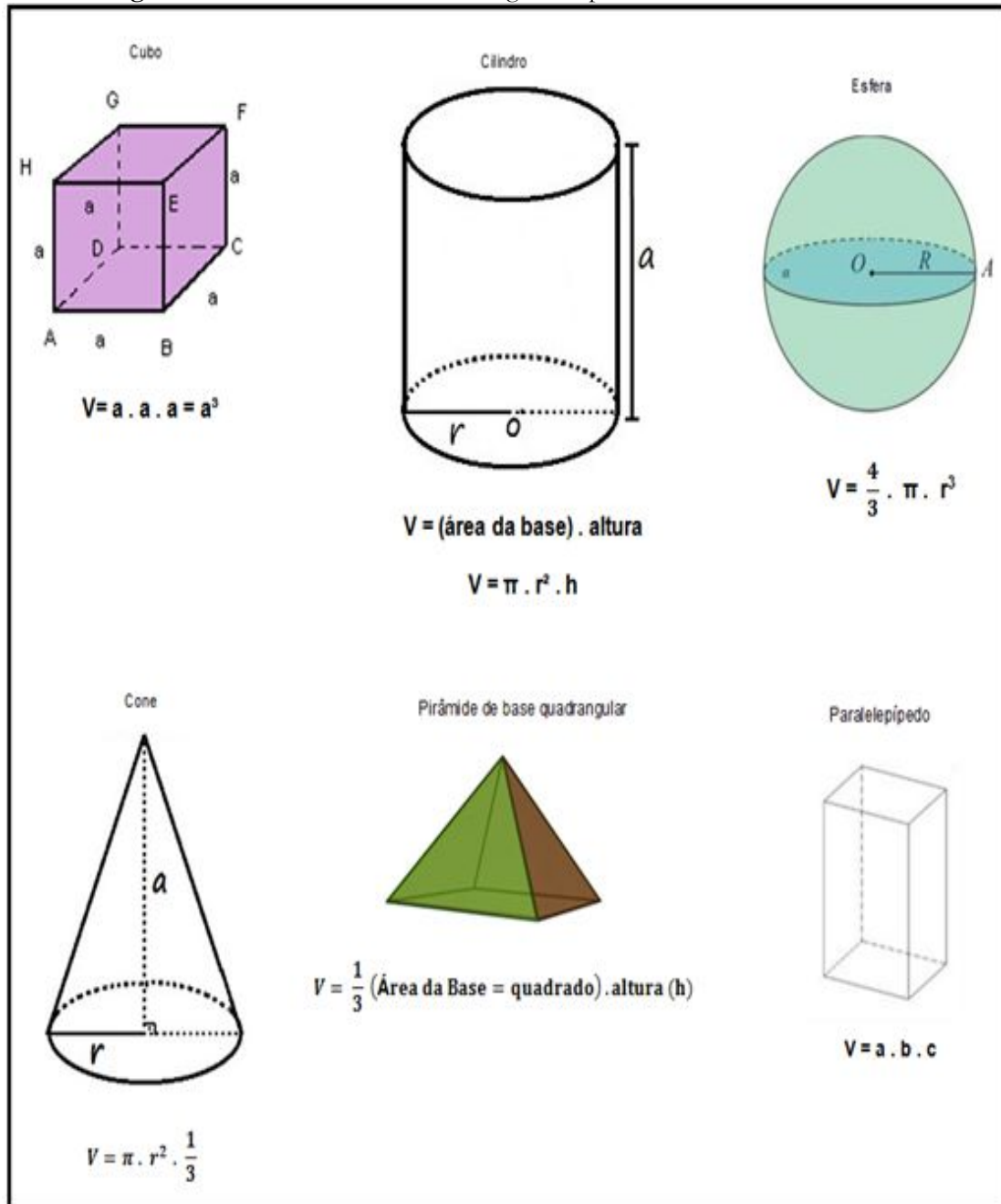
**Imagem 05.** Fórmulas de Área das figuras planas abordadas na ferramenta.



Fonte: Os autores, 2020.

Já a Imagem 05 contempla todas as fórmulas de área que são retratadas nas figuras geométricas presentes na ferramenta desenvolvida. Por outro lado, a Geometria Espacial estuda as figuras geométricas no espaço. Podemos representar o espaço por meio da projeção espacial das três dimensões, que são: altura, comprimento e largura. Sendo assim, as figuras geométricas espaciais são aquelas que não estão limitadas dentro de um único plano. Aqui, o principal aspecto abordado será o volume que corresponde à “capacidade” de um sólido.

**Imagem 06.** Fórmulas de Volume das figuras espaciais abordadas na ferramenta.

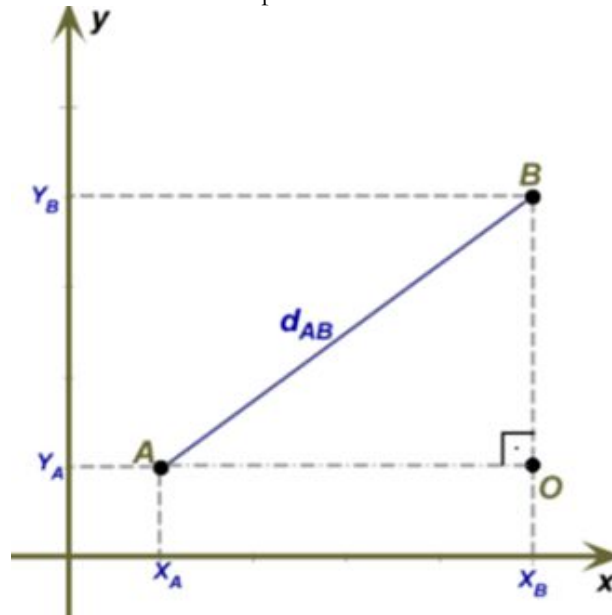


Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

No âmbito da Geometria Espacial, a Imagem 06 apresenta todas as fórmulas de volume que são abordadas nas figuras geométricas presentes na ferramenta desenvolvida.

A Geometria Analítica embora não seja explorada diretamente pelo aluno, ela oferecerá suporte ao desenvolvimento das figuras geométricas e cálculos desenvolvidos, como por exemplo, nos cálculos de distâncias entre os vértices.

**Gráfico 01.** A Geometria Analítica presente nos cálculos referentes às distâncias.



Fonte: Brasil Escola, 2020.

O Gráfico 01 apresenta em que aspecto a Geometria Analítica é explorada na ferramenta desenvolvida: tratando da distância entre os vértices para a formação das figuras geométricas.

### Desenho metodológico

O referido trabalho foi desenvolvido buscando-se aliar os aspectos que envolvem o Ensino de Matemática, sobretudo, da Geometria, a um processo de aplicação de uma ferramenta em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio voltada para o estudo da referida área, através da construção de um protótipo de *software* que visa auxiliar professores e/ou alunos nesse processo de ensino-aprendizagem.

Com o intuito de desenvolver a presente proposta adotou-se o método de abordagem indutiva, uma vez que, partindo de premissas particulares, inferimos uma verdade geral, de cunho qualitativo. Além disso, presou-se por um estudo de caráter descritivo e exploratório com a realização de momentos práticos, ilustrados na aplicação de questionários e no estudo do protótipo de *software* desenvolvido.

O processo de elaboração da presente proposta teve início em uma etapa de pesquisa, onde foram contemplados os aspectos teóricos que nortearam o desenvolvimento da ferramenta, sobretudo, no que tange as carências referentes ao aprendizado dos conceitos geométricos por parte dos alunos.

Através da aplicabilidade do protótipo do *software* pretendeu-se observar os fenômenos nele contidos, para posteriormente, estabelecer uma relação entre eles, até generalizá-los, atribuindo assim, o grau do sucesso desse binômio, no que se refere à melhora da qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

A etapa de observação iniciou-se a partir do reconhecimento da heterogeneidade das turmas, cada qual trazendo características culturais e sociais próprias. Partindo de tal princípio, buscou-se por meio de anotações realizadas durante as aulas, desenvolver os questionários propostos, de maneira que estes estivessem alinhados com a realidade dos estudantes, a fim de que, o protótipo

de *software* desenvolvido estivesse de acordo com as carências no estudo da Geometria apresentadas pelas turmas, podendo atuar como um antídoto para o combate e/ou amenização de tais carências.

A coleta de dados seguiu com a aplicação de um questionário de caráter quantitativo, com o objetivo de levantar informações prévias a respeito de como os alunos enxergavam o processo de ensino-aprendizagem da Geometria, sobretudo, no que se refere às suas dificuldades, justamente para ter ciência de onde o *software* deve incidir. Por outro lado, para contemplar o caráter qualitativo desta etapa, objetivou-se a observação em campo (no nosso caso específico na sala de aula), a fim de compreender como tecem as relações e abstrações geométricas.

Do ponto de vista da implantação da ferramenta, optou-se por realizar as experiências em duas turmas do 9º Ano da rede municipal de ensino da cidade de Serra Caiada e em outras duas turmas da 3ª Série do Ensino Médio da rede estadual de ensino da cidade de Bom Jesus. Essa escolha levou-se em conta, sobretudo, o fato de serem turmas concluintes do Ensino Fundamental e Médio, respectivamente, sendo assim, pôde-se analisar e avaliar minuciosamente todo o conhecimento geométrico adquirido ao longo de cada etapa de ensino, bem como, aprimorar todo esse conhecimento.

A aplicação do *software* em sala de aula, ocorreu em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e em outra do 3ª Série do Ensino Médio, cada qual, em um total de 8 aulas de 45 minutos.

Por fim, para que a qualidade da aprendizagem pudesse ser avaliada mediante a adoção de *softwares* no ensino da Geometria, os dados coletados foram confrontados entre as turmas escolhidas, destacando os aspectos que envolveram as que “receberam” o suporte pedagógico da ferramenta desenvolvida, em detrimento das que tiveram a adoção do ensino tradicional.

Tal confronto, citado anteriormente, ocorreu através dos percentuais de acertos das questões propostas no questionário prático, entre as turmas que receberam o suporte da ferramenta desenvolvida e aquelas que não receberam, a fim de averiguar o êxito da influência da mesma no processo de aprendizagem (respeitando, é claro, as particularidades de cada turma).

## **Desenvolvimento**

### **Modelagem do Sistema**

#### **Levantamento de Requisitos**

Requisitos são objetivos ou restrições estabelecidas por clientes e usuários que definem as diversas propriedades do sistema. O objetivo da definição dos requisitos é especificar o que o sistema deverá fazer e determinar os critérios de validação que serão utilizados para que se possa avaliar se o sistema cumpre o que foi definido.

Os requisitos podem ser classificados em dois grupos:

- Requisitos Funcionais: Definem as funcionalidades do sistema (o que ele deve fazer).
  - RF01 – Explorar o Quadrado
  - RF02 – Explorar o Retângulo
  - RF03 – Explorar o Triângulo Isósceles
  - RF04 – Explorar o Losango
  - RF05 – Explorar o Paralelogramo
  - RF06 – Explorar o Trapézio Isósceles

- RF07 – Explorar a Circunferência
- RF08 – Explorar o Círculo
- RF09 – Explorar o Cubo em Forma de Malha
- RF10 – Explorar o Cubo em Forma Sólida
- RF11 – Explorar o Cilindro em Forma de Malha
- RF12 – Explorar o Cilindro em Forma Sólida
- RF13 – Explorar a Esfera em Forma de Malha
- RF14 – Explorar a Esfera em Forma Sólida
- RF15 – Explorar o Cone em Forma de Malha
- RF16 – Explorar o Cone em Forma Sólida
- RF17 – Explorar a Pirâmide
- RF18 – Explorar o Paralelepípedo
- Requisitos Não Funcionais: São as qualidades globais de um *software*, como manutenibilidade, usabilidade, desempenho, custos e várias outras.
- RNF1 – Desempenho
- RNF2 – Usabilidade
- RNF3 – Confiabilidade
- RNF4 – Disponibilidade

### **Casos de Uso**

Os Casos de Uso são descrições narrativas de processos do domínio da aplicação, onde documentam a sequência de eventos de um ator em detrimento de um processo. A seguir, tem-se a lista de casos de uso do presente sistema, acompanhada de seus respectivos requisitos funcionais:

CU1 – Explorar Figuras Geométricas Planas  
RF01; RF02; RF03; RF04; RF05; RF06; RF07; RF08.

CU2 – Explorar Figuras Geométricas Espaciais  
RF09; RF10; RF11; RF12; RF13; RF14; RF15; RF16; RF17; RF18.

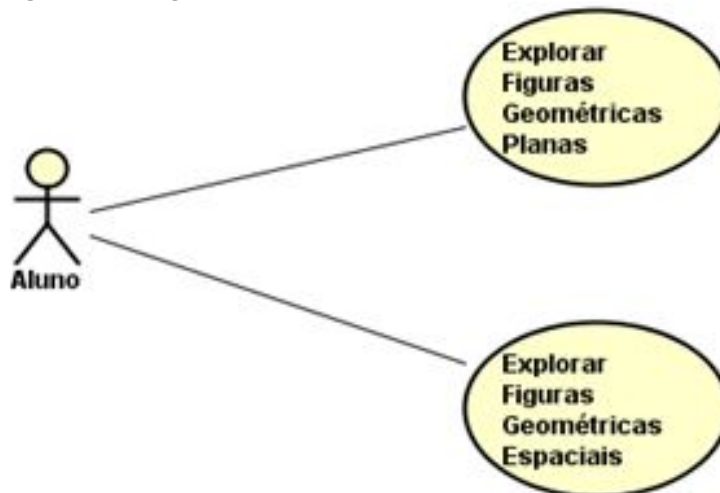
### **Diagrama de Casos de Uso**

O Diagrama de Casos de Uso é o principal diagrama para ser usado no diálogo com o usuário na descoberta e validação de requisitos, pois constituem elementos que estruturam todas as etapas do processo de *software*.

É um modelo que descreve como tipos de usuários diferentes irão interagir com o sistema. Ele descreve as metas dos usuários e qual o comportamento necessário do sistema para satisfazer essas metas.



**Imagem 07.** Diagrama de Casos de Uso da ferramenta desenvolvida.



Fonte: Os autores, 2020.

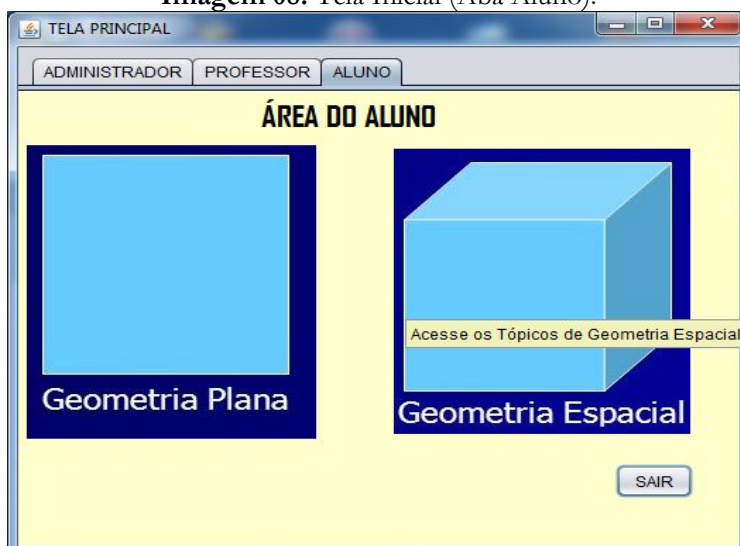
Na Imagem 07 tem-se o Diagrama de Casos de Uso do *software* desenvolvido. Nele, pode-se perceber que o ator Aluno pode explorar livremente as figuras geométricas que desejar, sem a necessidade de realizar login.

Tendo realizado a modelagem da ferramenta, seguiu-se para a implementação (via programação) da mesma, onde suas principais funcionalidades são apresentadas na seção a seguir.

### **Apresentação da Ferramenta**

A Imagem 08 mostra a tela de funções do aluno, onde o mesmo pode escolher entre explorar figuras geométricas planas e/ou espaciais.

**Imagem 08.** Tela Inicial (Aba Aluno).

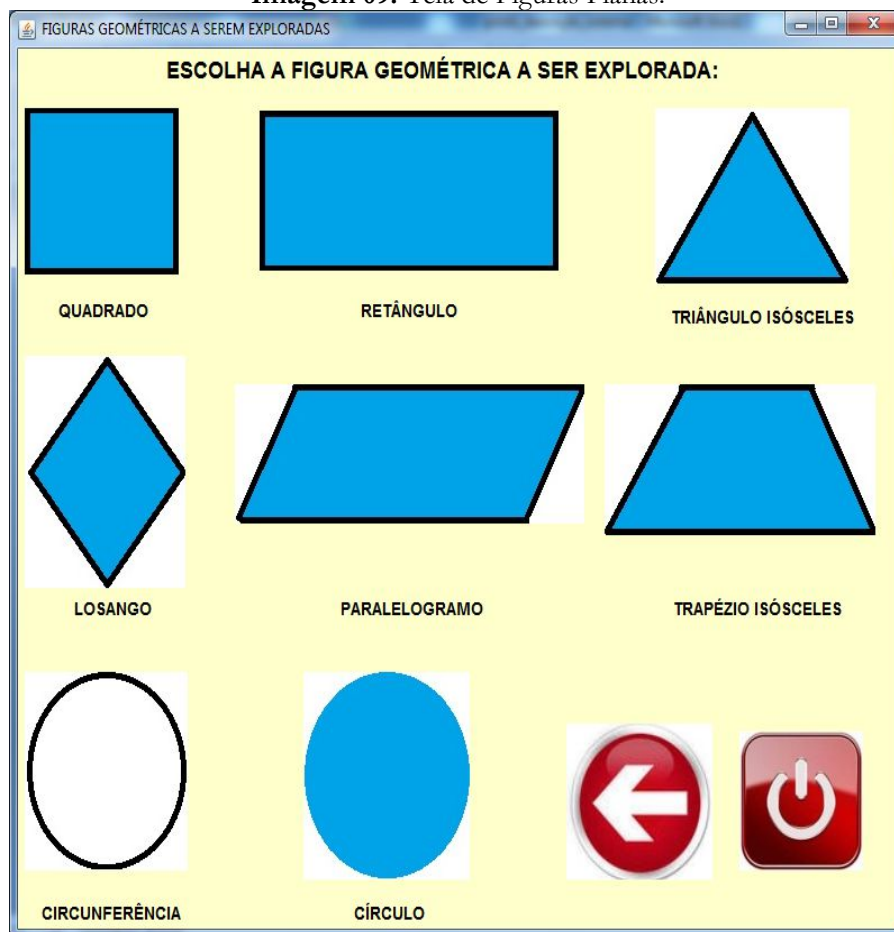


Fonte: Os autores, 2020.

Para escolher as primeiras figuras, basta clicar no ícone à esquerda com o nome “Geometria Plana”, que o mesmo será redirecionado para uma nova Tela contendo apenas figuras geométricas planas. Caso queira explorar figuras geométricas espaciais, basta clicar no ícone à direita com o nome “Geometria Espacial”, onde será redirecionado para uma nova Tela contendo apenas figuras espaciais. Além disso, o aluno pode clicar no botão “Sair” para encerrar a sessão.

Considerando que o aluno tenha clicado no ícone “Geometria Plana”, o mesmo será redirecionado para uma nova tela onde aparecerão diversos ícones de figuras planas, conforme a Imagem 09, para que as mesmas tenham seus conceitos devidamente explorados.

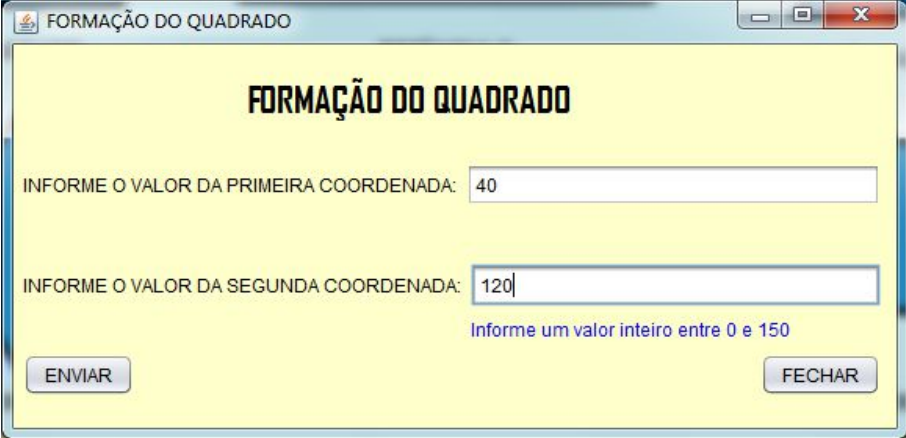
**Imagem 09.** Tela de Figuras Planas.



Fonte: Os autores, 2020.

Ao clicar no ícone “Quadrado” na tela de figuras geométricas planas, o aluno será redirecionado para a “Tela de Formação do Quadrado”, conforme a Imagem 10.

**Imagem 10.** Tela de Formação do Quadrado.

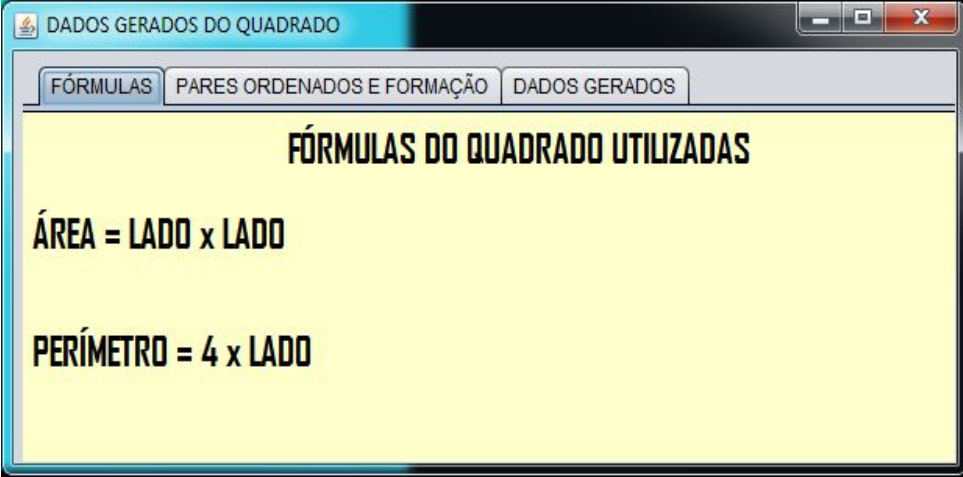


Fonte: Os autores, 2020.

Na “Tela de Formação do Quadrado”, de acordo com a Imagem 10, o aluno deverá informar dois valores inteiros compreendidos entre 0 e 150, para que os mesmos sirvam de coordenadas cartesianas para a formação da figura geométrica e para a execução dos seus respectivos cálculos. Após informar os dois valores, basta clicar no botão “Enviar”, que será gerada uma nova tela (contendo 3 abas), onde serão apresentadas informações a respeito do Quadrado gerado.

A 1ª aba, ilustrada na Imagem 11, apresenta as fórmulas de área e perímetro da figura escolhida, no nosso caso específico, fórmulas referentes ao Quadrado, a figura geométrica escolhida anteriormente.

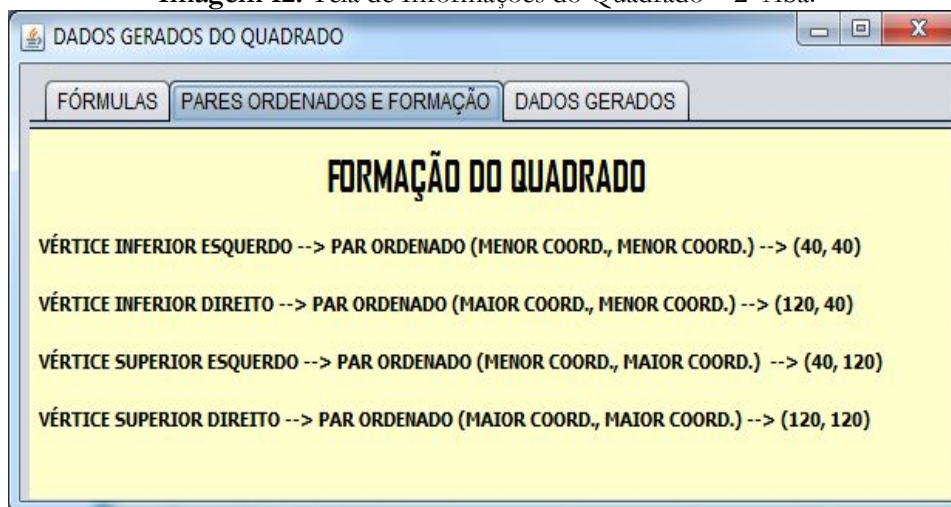
**Imagem 11.** Tela de Informações do Quadrado – 1ª Aba.



Fonte: Os autores, 2020.

A 2ª aba, ilustrada na Imagem 12, retrata os pares ordenados que formaram o Quadrado, baseando-se nas entradas (valores informados pelo aluno na Imagem 10).

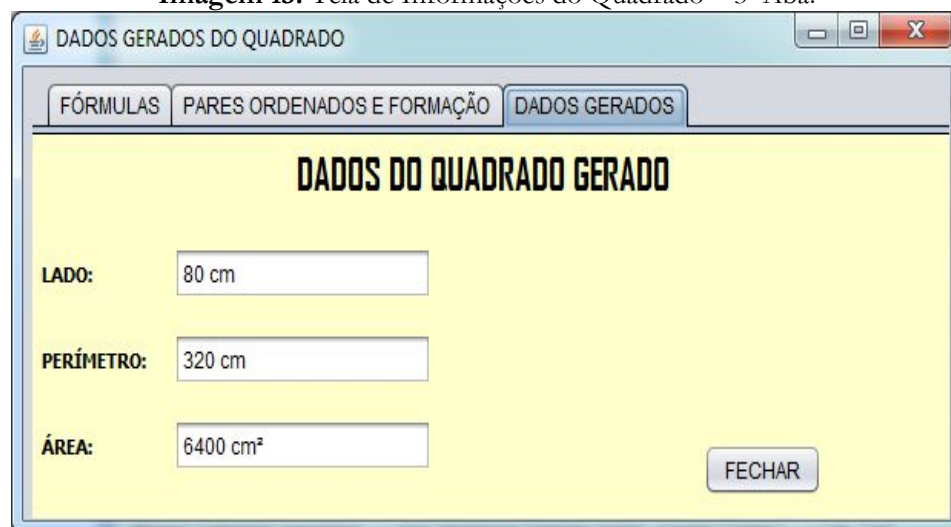
**Imagem 12.** Tela de Informações do Quadrado – 2ª Aba.



Fonte: Os autores, 2020.

Por fim, a 3ª aba, ilustrada na Imagem 13, apresenta os valores referentes as principais características geométricas exploradas em uma determinada figura. No caso específico do Quadrado, informa os valores do lado, perímetro e área, baseando-se sempre nos valores informados pelo usuário, conforme a Imagem 10.

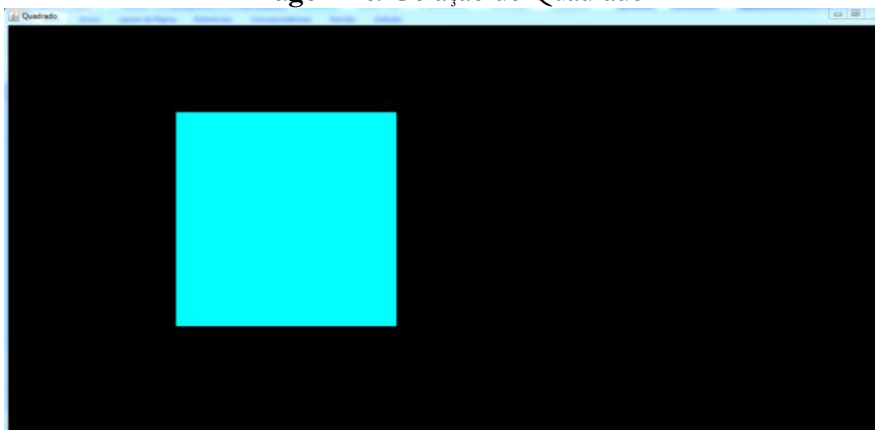
**Imagem 13.** Tela de Informações do Quadrado – 3ª Aba.



Fonte: Os autores, 2020.

Além desse painel composto por 3 abas descrito nas imagens anteriores, o sistema também gera um quadrado de acordo com os valores informados pelo aluno, transformando-os em coordenadas cartesianas para a formação da figura geométrica selecionada.

**Imagem 14.** Geração do Quadrado.



Fonte: Os autores, 2020.

Na Imagem 14, verifica-se o Quadrado gerado de acordo com os valores informados pelo usuário como entradas, conforme a Imagem 10.

Considerando que o aluno clique em qualquer uma das outras sete Figuras Geométricas Planas (Retângulo, Triângulo Isósceles, Losango, Paralelogramo, Trapézio Isósceles, Círculo e/ou Circunferência), acontecerá um processo análogo ao descrito com o Quadrado. Inicialmente, aparecerá uma tela de formação da figura escolhida, com um intervalo de valores a serem preenchidos. Após isso, aparecerá uma nova tela contendo três abas (fórmulas, formação e cálculos) e outra com a geração da figura selecionada.

De maneira análoga ao processo descrito anteriormente, caso o aluno tenha clicado no ícone “Geometria Espacial” na tela inicial da ferramenta ilustrada na Imagem 08, o mesmo será redirecionado para uma nova tela onde aparecerão ícones de figuras espaciais.

**Imagem 15.** Tela de Figuras Espaciais.

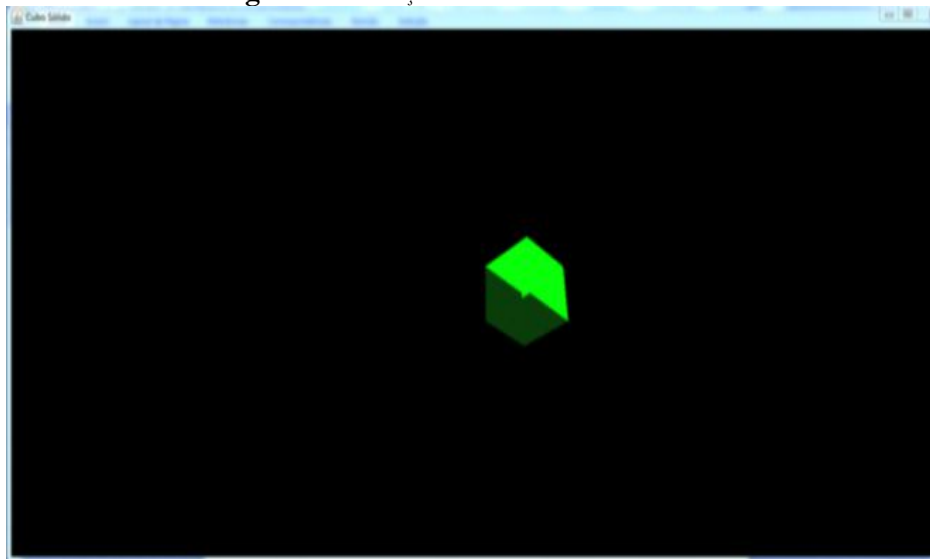


Fonte: Os autores, 2020.

Na Imagem 15, o usuário tem a opção de escolher gerar até seis figuras espaciais: Cubo; Cilindro; Esfera; Cone; Pirâmide; Paralelepípedo. Para tal, basta clicar no ícone da figura espacial desejada, e assim como, na Imagem 10, informar os valores que serão utilizados como entradas para a geração da figura escolhida.

A única diferença nesta etapa trata-se da constituição da figura espacial, onde o aluno tem a opção de escolher entre a construção de uma figura em “Malha” e/ou “Sólida”, a fim de promover o estudo de conceitos relacionados à planificação, por exemplo.

**Imagem 16.** Geração do Cubo em forma Sólida.



Fonte: Os autores, 2020.

A Imagem 16 ilustra a geração de um Cubo através dos parâmetros (valores) informados pelo usuário e da escolha em criar uma figura em formato sólido.

Tendo apresentado a ferramenta desenvolvida parte-se para a aplicação da mesma em sala de aula e para a análise dos resultados obtidos, que serão contemplados no tópico a seguir.

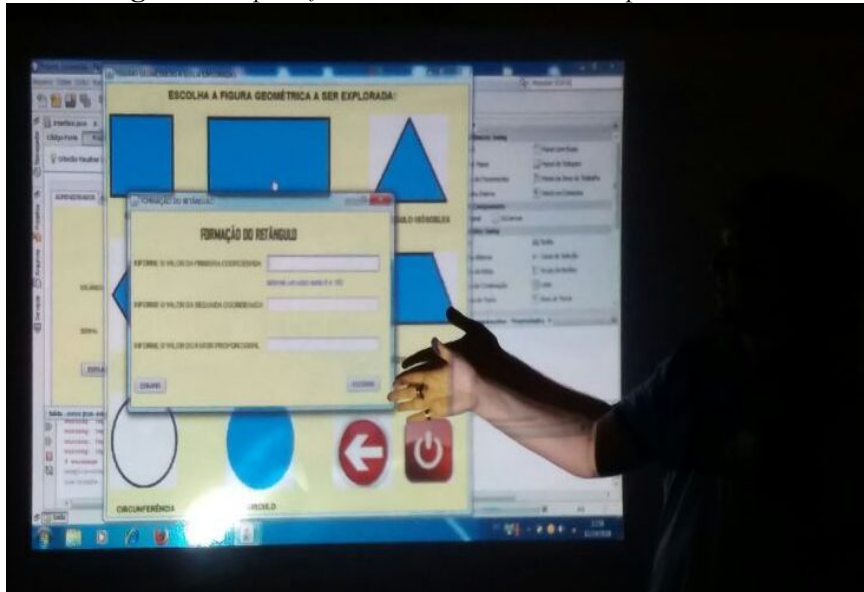
### **Levantamento e análise dos dados**

Este tópico contempla a parte da aplicação de questionários em quatro turmas do Ensino Básico, cada par representando o encerramento de um ciclo escolar (duas para o Ensino Fundamental e duas para o Ensino Médio), a fim de reunir dados quantitativos e qualitativos que ilustrem as situações descritas anteriormente que retratam o Ensino de Matemática, especificamente de Geometria nos dias atuais. Além de tratar da aplicação da ferramenta em sala de aula, e posteriormente, analisar sua viabilidade em futuras aplicações.

A aplicação da ferramenta em sala de aula ocorreu mediante a utilização do Data Show, onde o uso do *software* ocorreu em dois momentos distintos: no primeiro momento havia a necessidade dos alunos se familiarizarem com a ferramenta, logo, mediei o processo de interação entre eles e a ferramenta.



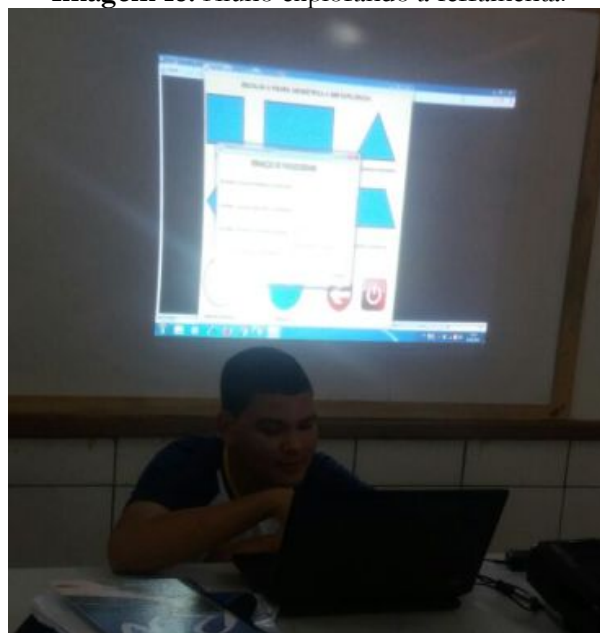
**Imagem 17.** Aplicação da Ferramenta mediada pelo Professor.



Fonte: Os autores, 2020.

A Imagem 17 retrata o 1º momento de interação dos alunos com a ferramenta em sala de aula, sendo este momento, mediado pelo professor.

**Imagem 18.** Aluno explorando a ferramenta.



Fonte: Os autores, 2020.

A Imagem 18 ilustra o momento onde já familiarizados com a ferramenta, os alunos puderam por conta própria explorar as figuras geométricas ali dispostas. Por sua vez, a aplicação dos questionários no que tange o Ensino Fundamental foi realizada em duas turmas de 9º Ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Euclides Lins de Oliveira (Serra Caiada/RN), onde foram entrevistados 16 alunos em cada turma; já a 2ª turma representando o Ensino Médio, trata-se

da 3ª Série “A” da Escola Estadual João Alves de Melo (Bom Jesus/RN) onde foram entrevistados 22 alunos em cada turma.

Aquí, dois aspectos necessitam ser mencionados: o primeiro deles refere-se à escolha de duas turmas por ciclo, fato que é explicado pela busca de traçar um comparativo entre turmas do mesmo ano escolar que receberam ou não a aplicação do *software* como princípio metodológico norteador, a fim de medir o grau de incidência da ferramenta desenvolvida; por fim, o segundo deles diz respeito ao quantitativo de alunos entrevistados em cada turma por ciclo, optou-se por analisar uma quantidade homogênea (igual) por ciclo, para que os percentuais possam ser confrontados diretamente,

Os questionários são divididos em duas etapas: um teórico, contendo 10 questões, que contempla a percepção do aluno a respeito da Matemática, especificamente, da Geometria; e um prático, que contém 5 questões que exigem a execução de cálculos de perímetro e área das principais figuras geométricas planas.

### **Discussões a respeito do questionário aplicado aos alunos sobre as questões teóricas**

Inicialmente, pediu-se para que os alunos respondessem ao questionário sobre as questões teóricas, a fim de colher informações prévias a respeito de como os alunos enxergam a Matemática, especificamente a Geometria.

O questionário aplicado sobre as questões teóricas é composto por 10 questões fechadas e de múltipla escolha, que de uma forma sucinta descrevem a compreensão dos alunos a respeito da Geometria, levando em conta o conhecimento geométrico adquirido nos anteriores.

Diante das pesquisas realizadas e, posteriormente dos resultados coletados, percebem-se diversos fatores atenuantes no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, enquanto disciplina escolar nessas turmas.

A princípio, retomando as ideias de Gladcheff, Zuffi, Silva (2001), o uso dos *softwares* pode produzir resultados mais satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que proporciona uma aprendizagem em diferentes ritmos, além de criar cenários em que os estudantes podem aprender com seus próprios erros. Logo, o uso excessivo de metodologias tradicionais de alguma forma colabora para os obstáculos visualizados em tal disciplina, porém, em um grau bem menor que a vislumbrada anteriormente.

Respaudando-se nos dados coletados nos questionários, pode-se afirmar que a maior parte das dificuldades ainda diz respeito à execução dos cálculos e da compreensão dos conceitos em torno dos assuntos abordados. Sendo assim, conforme apresentado anteriormente, Cabello (2011) nos alerta para a grande impossibilidade do educando nos dias de hoje em filtrar as informações e em estar preparado para saber escolher e, acima de tudo, transformar informação, em saber fazer, atribuindo tais peculiaridades aos reflexos sociais advindos dos impactos causados pelas tecnologias.

Partindo para uma visão mais ampla, a Matemática não é vista pelos alunos de maneira atrativa (interessante), visto que, a maior parte dos alunos entrevistados considera nenhuma área dela interessante. Logo, percebe-se que a maioria desses alunos não lembra o que estudou anteriormente em Geometria, o que constitui um fator preocupante para o ensino de tal disciplina.

Falando, especificamente, da execução de cálculos, a Geometria Plana disseminada no Ensino Fundamental envolve cálculos de Área e Perímetro, onde, cada figura plana possui uma fórmula específica para a realização adequada desses cálculos. Entretanto, a imensa maioria dos



alunos entrevistados não consegue recordar nenhuma fórmula para o cálculo de áreas. Além disso, esses alunos não conseguem interpretar as fórmulas, o que representa um fator preocupante, visto que, quando realizam os cálculos, os fazem por mecanização, e não conseguem distinguir diferentes situações.

Portanto, os dados coletados ilustram a situação preocupante do Ensino de Matemática, especificamente de Geometria, ao longo dos anos do Ensino Básico. Ao analisar esses dados, visualiza-se que os alunos não conseguem abstrair os principais conceitos geométricos apresentados, ao menos conseguem relembrar o que foi estudado. Nessa perspectiva, formam-se alunos sem noções matemáticas, e conseqüentemente, sem os requisitos mínimos para admissão nas mais variadas áreas matemáticas, especificamente, da Geometria.

### Discussões a respeito do questionário aplicado aos alunos sobre as questões práticas

Após a aplicação do questionário sobre as questões teóricas partiu-se para outro, dessa vez, envolvendo questões práticas, com o objetivo de compreender o processo de execução dos cálculos de Área e Perímetro por parte desses alunos.

O questionário aplicado sobre as questões práticas foi composto por 5 questões abertas, que envolvem a execução de cálculos de Área e Perímetro das principais figuras geométricas planas.

Diante dos resultados do questionário aplicado aos alunos sobre as questões práticas, pode-se tirar três conclusões a respeito dos resultados, que possuem um fim negativo em comum: inicialmente, os alunos não conseguem interpretar as questões propostas, depois não conseguem abstrair as ideias repassadas através dos conceitos, por fim, não conseguem realizar os cálculos adequadamente. Tudo isso acaba por formar um quadro alarmante no que se refere ao Ensino de Geometria, visto que, em todas as questões propostas no questionário prático, os alunos já recebiam as informações necessárias para a execução correta dos cálculos, necessitando apenas aplicar as fórmulas.

### Confrontando os dados entre turmas do mesmo ciclo

Após a aplicação da ferramenta nas turmas selecionadas de cada ciclo, os dados coletados foram confrontados, a fim de demonstrar se houve ou não melhoras no que se refere aos conceitos geométricos trabalhados.

**Tabela 02.** Comparativo do uso da Ferramenta entre as duas turmas do Ensino Fundamental.

<b>1ª e 2ª Turmas (16 alunos cada) – Ensino Fundamental</b>		
	<b>Turma 01: não recebeu a aplicação da ferramenta</b>	<b>Turma 02: recebeu a aplicação da ferramenta</b>
<b>Questão</b>	<b>Número de alunos que responderam corretamente</b>	<b>Número de alunos que responderam corretamente</b>
1ª	5 (31,25%)	15 (93,75%)
2ª	3 (18,75%)	14 (87,50%)
3ª	3 (18,75%)	16 (100,00%)
4ª	0 (0,00%)	16 (100,00%)
5ª	1 (6,25%)	15 (93,75%)

Fonte: Os autores, 2020.

A Tabela 02 apresenta os dados referentes ao questionário prático aplicado em turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental. Confrontando-os, percebe-se que há um percentual de acertos

bem maior na turma que obteve o suporte da ferramenta desenvolvida em detrimento da que não recebeu.

**Tabela 03.** Comparativo do uso da Ferramenta entre as duas turmas do Ensino Médio.

1ª e 2ª Turmas (22 alunos cada) – Ensino Médio		
Questão	Turma 01: não recebeu a aplicação da ferramenta	Turma 02: recebeu a aplicação da ferramenta
	Número de alunos que responderam corretamente	Número de alunos que responderam corretamente
1ª	2 (9,09%)	20 (90,91%)
2ª	2 (9,09%)	14 (63,64%)
3ª	6 (27,27%)	18 (81,82%)
4ª	2 (9,09%)	19 (86,36%)
5ª	2 (9,09%)	18 (81,82%)

Fonte: Os autores, 2020.

De maneira análoga, a Tabela 03 apresenta os dados referentes ao questionário prático aplicado em turmas da 3ª Série do Ensino Médio. Confrontando-os, percebe-se que há um percentual de acertos bem maior na turma que obteve o suporte da ferramenta desenvolvida em detrimento da que não recebeu.

### Discussões a respeito da Avaliação do Sistema

Por fim, pediu-se para que os alunos avaliassem a ferramenta por meio de um questionário, onde poderiam expor livremente suas opiniões a respeito da mesma. Pode-se perceber, então, que o Questionário de Avaliação do Sistema é composto por 5 questões, que de uma maneira geral, retratam diversos aspectos sobre a implantação em sala de aula do *software* desenvolvido.

Após a Avaliação do Sistema por parte das duas turmas entrevistadas que receberam a aplicação da ferramenta, e analisando os resultados concebidos sobre tal, percebeu-se que a ferramenta além de contribuir para a melhora e aperfeiçoamento dos conhecimentos geométricos das turmas, a mesma também obteve uma enorme aceitação por parte dos alunos.

Com base na avaliação proposta, os alunos, de uma maneira geral, gostaram do sistema, sobretudo, da execução dos cálculos realizada por ele, além da possibilidade de interagirem com o mesmo, criando os mais variados cenários geométricos. Além disso, avaliaram que a experiência realizada com eles, pode estender-se a outras salas de aula, a fim de proporcionar esse aperfeiçoamento no conhecimento geométrico de outras turmas.

### Considerações finais

Enxergou-se que a pesquisa, mais especificamente o protótipo do *software*, proporcionou uma evolução no tocante ao desenvolvimento de conceitos geométricos dos alunos, sobretudo, na realização de cálculos de Área, Perímetro e Volume, e na compreensão de fórmulas, colaborando para que houvesse um aperfeiçoamento e desenvolvimento de suas habilidades geométricas, tendo em vista a participação em um processo de criação e simulação de figuras geométricas.

Diante da realização deste trabalho, verificou-se a construção de uma ferramenta que possibilitou a alunos do Ensino Básico que participaram da pesquisa, um aperfeiçoamento e desenvolvimento de suas habilidades geométricas, tendo em vista a participação em um processo de criação e simulação de figuras geométricas, pautadas no *software*, bem como, a possibilidade de executar cálculos de Perímetro, Área e Volume.

Essas informações são respaldadas nas análises realizadas durante o processo de implantação da ferramenta em sala de aula. Diante dos resultados gerados, percebeu-se uma evolução no tocante ao desenvolvimento de conceitos geométricos dos alunos, principalmente na realização de cálculos de Perímetro, Área e Volume, bem como, na compreensão de fórmulas.

O protótipo da ferramenta aqui desenvolvida auxiliou o estudo de conceitos geométricos abordados no Ensino Básico, conforme citado anteriormente. Porém, a mesma ainda apresenta a necessidade de adição de novas funcionalidades, sobretudo, no que se refere ao incremento de funções no banco de dados, que permitam aos alunos desenvolver suas atividades e mantê-las salvas, e ao Professor, definir notas pela realização das mesmas.

As limitações desse estudo incidem sobre as particularidades de cada turma, levando em conta, a heterogeneidade presente em nossas salas de aula. Uma vez que, levando em conta questões sociais, culturais e até mesmo regionais, o mesmo protótipo de *software* aqui apresentado, poderia apresentar uma divergência no que se refere aos resultados obtidos.

Por outro lado, enquanto possibilidade para estudos futuros, a partir da importância social que a tecnologia possui e sua inserção no meio educativo de forma rápida, ainda faz-se necessário descobrir os impactos causados no âmbito educacional com a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) para que as escolas possam direcionar a associação tecnologia e educação de maneira coerente e produtiva, promovendo resultados satisfatórios no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho foi de suma importância, pois, além de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, conforme descrito anteriormente, buscou-se a adoção de metodologias alternativas no Ensino de Matemática, proporcionando aos alunos a oportunidade de interagirem com um recurso tecnológico, ao passo em que, permite aos professores a utilização de uma poderosa ferramenta como recurso metodológico norteador.

Dessa forma, espera-se que este trabalho possa fomentar a pesquisa no que se refere à adoção de metodologias alternativas no ensino de Geometria, buscando investigar e aprimorar o binômio ensino-aprendizagem de tal área do conhecimento humano nas regiões geográficas citadas aqui e/ou em outras.

Por fim, almeja-se que os estudos realizados fundamentem a proposta do *software*, ao auxiliar o estudo de conceitos geométricos abordados no Ensino Básico, conforme citado anteriormente, apresentando e demonstrando a importância do uso de recursos tecnológicos em uma área que por vezes se demonstra como um corpo de conhecimento imutável, mas que se constitui como uma ciência viva e essencial em nossas vidas.

## Referências

- AZEVEDO, E. **OpenGL**. Disponível em: <http://www.ic.uff.br/~aconci/curso/opengl.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. 2 ed. Brasília: MEC, 2006.
- CABELLO, C. A. S. As mudanças do processo de ensino e aprendizagem perante a sociedade do conhecimento. **Revista Ibero-americana de Educação**, São Paulo, v. 55, n. 5, p. 1-5, jun. 2011.
- CINTRA, R. C. G. G; JESUINO, M. S; PROENÇA, M. A. M. Aprendizagem do Deficiente Intelectual com a utilização de Recursos da Informática: Experiência com alunos de salas de Recursos Multifuncional da Rede Municipal de Ensino de CampoGrande/MS. *In: Pró-Discente:*

Caderno de Prod. Acad. Cient. Progr. Pós-Grad. Educação. Vitória: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

CORDEIRO, J. C. S. **Utilização do GeoGebra na Construção de Instrumentos Elipsógrafo**. Orientador: Paulo Cezar Pinto Carvalho. 2014, 63f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Programa de Pós-graduação do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

GLADSCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de *Softwares* Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2001, Fortaleza. **Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. São Paulo: USP; FAPES, 2001.

HASSMANN, C. H. G. **Simulação e Visualização de Atitude de Satélites com Painéis Articulados**. Orientador: Valdemir Carrara. 2008, 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais / Mecânica Espacial e Controle) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais / Mecânica Espacial e Controle, INPE, São José dos Campos, 2008.

IMENES, L. M. P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. Orientadora: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. 1989. 326 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 1989.

KALEFF, A. M. M. R. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM**, Blumenau, v. 2, p. 19-25, 1994.

LINDQUIST, M. M.; SCHULTE, A. P. **Aprendendo e ensinando geometria**. 1 ed. São Paulo: Atual, 1994.

NETBEANS. **NetBeans IDE – A Forma Mais Inteligente e Rápida de Codificar**. Disponível em: [https://netbeans.org/features/index\\_pt\\_BR.html](https://netbeans.org/features/index_pt_BR.html). Acesso em: 10 fev. 2020.

PACHECO, J. A. D; BARROS, J. V. O Uso de *Softwares* Educativos no Ensino de Matemática. **DIÁLOGOS – Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade**, Garanhuns, n. 8, p. 5-13, mar. de 2013.

PROGRAMAÇÃO PROGRESSIVA. **Comece a programar: A Linguagem de Programação Java**. 2012. Disponível em: <https://www.programacaoprogessiva.net/2012/08/comece-programar-linguagem-de.html>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ROGENSKI, M. L. C.; PEDROSO, S. M. D. **O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades**. 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

VIANA, L. **Master da Web: Instalando biblioteca GLUT.H**. Disponível em: <https://blog.masterdaweb.com/programacao-1/linguagem-c/instalando-biblioteca-glut-h/>. Acesso em: 12 mar. 2020.

Recebido em: 20/12/2019

Avaliado em: 15/02/2020

Aprovado em: 20/04/2020