



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA**

MARIA INEZ DA SILVA SANTANA MEDEIROS

**CONSTRUÇÃO DE LIVRO *POP-UP* COMO RECURSO DIDÁTICO PARA
ABORDAGEM DO SISTEMA MUSCULAR NO ENSINO MÉDIO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARIA INEZ DA SILVA SANTANA MEDEIROS

**CONSTRUÇÃO DE LIVRO *POP-UP* COMO RECURSO DIDÁTICO PARA
ABORDAGEM DO SISTEMA MUSCULAR NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Pernambuco, do Centro Acadêmico de Vitória,
como um dos requisitos exigidos para obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Gilmar Beserra de Farias

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB4-2005

M488c Medeiros, Maria Inez da Silva Santana.
Construção de livro pop-up como recurso didático para abordagem do sistema muscular no ensino médio./ Maria Inez da Silva Santana Medeiros. - Vitória de Santo Antão, 2019.
55 folhas; il., tab., fig, quadro.

Orientador: Gilmar Beserra de Farias.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2019.
Inclui referências e apêndices.

1. Biologia. 2. Material Didático. 3. Livro pop-up. I. Farias, Gilmar Beserra de (Orientador). II. Título.

570.7 CDD (23. ed.)

BIBCAV/UFPE-129/2019

MARIA INEZ DA SILVA SANTANA MEDEIROS

**CONSTRUÇÃO DE LIVRO *POP-UP* COMO RECURSO DIDÁTICO PARA
ABORDAGEM DO SISTEMA MUSCULAR NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Pernambuco, do Centro Acadêmico de Vitória,
como um dos requisitos exigidos para obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 25/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Gilmar Beserra Farias (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Ricardo Ferreira das Neves
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Ernani Nunes Ribeiro
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho ao meu pai senhor Adilson Mariano de Santana (in memoriam)
que em vida tinha um sonho de ter um filho (a) com um currículo Federal.
Infelizmente não deu tempo de presença meu ingresso nesta instituição da
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, mas enfim, alcancei o objetivo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por tamanha vitória, e por Sua imensa presença em toda minha vida. Por caminhar comigo e me orientar em tudo que preciso.

Agradeço ao meu esposo Lindomar por todo incentivo que me deu para que eu voltasse aos estudos após tantos anos de desistência. Por ter estado ao meu lado todos os dias me acompanhando nesta caminhada tão árdua, se dedicando com tanto amor e paciência, me conduzindo e me acalmando e por diversas vezes me orientando a cada passo que eu dava.

Agradeço imensamente a minha mãe, Edjane por sempre me apoiar em todas decisões e ser de fato uma leoa me protegendo sempre!

Ao meu orientador Gilmar Farias por todo incentivo, otimismo e principalmente paciência na orientação desde o início.

A minha prima de coração Andreza Costa, que foi de fato um anjo usada por Deus pra abençoar minha vida através de uma doação que fez ao meu esposo. Doação esta que ele decidiu pagar o vestibular (COVEST) o que permitiu que eu ingressasse nesta instituição.

A minha querida professora Rayana Moraes, que desde a disciplina de Histologia esteve ao meu lado em diversos momentos e acreditou em mim, mais do que eu mesma. Além de me orientar em outros trabalhos...

À banca avaliadora mais que especial, formada pelo professor Ricardo Ferreira e Hernani ribeiro, que me ajudaram sempre que possível e admiram meu projeto tão desafiador e por algum momento conseguiram enxergar o lado poético deste trabalho.

Aos meus amigos, Alexsandro Bezerra, Lucas Alcântara e em especial Liliane Ferreira, por sentar ao meu lado durante horas e horas, e por tamanha disponibilidade em me ajudar durante todo o processo de construção deste trabalho.

Aos meus amigos que contribuíram com outras atitudes e palavras de encorajamento Juscelina Melo, Gislaine Pereira, Letiane, Ayrton Agripino, Jefferson Ferreira, e outros que possa ter esquecido no momento, mas pode ter certeza que colaboraram muito comigo.

Por fim, e não menos importante agradeço à Deus por meus filhos Mariana e Vinícius, pois tudo que fiz foi para exemplificar a vocês possível chegar onde quiser, desde que estejamos determinados. E enfim, aos meus netinhos Arthur e Levy, a quem agradeço imensamente por terem sido meu combustível durante esta caminhada.

Foram lutas e vitórias
Sofrimentos e alegrias
E novas experiências
Conquistadas a cada dia...

RESUMO

Atualmente, muitos professores da disciplina Biologia enfrentam diversos desafios, para empregar estratégias didáticas que proporcionem um bom desenvolvimento cognitivo do estudante. Geralmente esses professores utilizam em suas aulas, recursos tradicionais como livro didático, caneta e quadro branco, que por sua vez não estimulam o interesse da maioria dos estudantes. Para o ensino da Histologia é necessário seria necessário a presença de laboratórios adequados, equipados com materiais em boas condições de uso. No entanto nem todas escolas possuem essa estrutura adequada. Assim, para enfrentar essas dificuldades, o uso de modelos didáticos em sala pode ser um recurso inovador que colabora com a aprendizagem do aluno. Os modelos didáticos em alto-relevo e coloridos são auxiliares no processo de ensino-aprendizagem. Além da característica visual, os modelos permitem que o estudante possa manusear o material, visualizando-o através de vários ângulos, possibilitando uma melhor assimilação sobre o conteúdo abordado). Desta forma, o livro *pop-up* é um instrumento lúdico que tem como função simplificar o entendimento e a aprendizagem. Sendo assim, neste trabalho teve o objetivo de elaborar um, livro *pop-up* sobre sistema muscular e analisar as possibilidades de uso deste recurso através de informações dos professores sobre o recurso, coletadas através de questionário. As informações obtidas através dos questionários aplicados com três professores, foram examinados através de análise de Bardin. E *a priori* foram definidas as categorias: 1 percepção e função; 2 valorização e utilização. A partir da análise das respostas dos professores, foi possível observar que o modelo foi bem avaliado e considerado como ferramenta de apoio facilitando o processo de ensino- aprendizagem. “É um recurso didático inovador, elaborado para facilitar a apresentação de conteúdos importantes”. Fala de um dos professores.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Recurso Didático. Livro pop-up.

ABSTRACT

Currently, many teachers in the Biology discipline face several challenges, to employ didactic strategies that provide a good cognitive development of the students. Usually these teachers use traditional resources such as textbooks, pens and whiteboards in their classrooms, which in turn do not stimulate the interest of most students. For the teaching of Histology is necessary the presence of suitable laboratories, equipped with materials in good conditions of use. However, not all schools have this adequate structure. Thus, to face these difficulties, the use of didactic models in the classroom can be an innovative resource that collaborates with student learning. Embossed and colorful didactic models are helpful in the teaching-learning process. In addition to the visual characteristic, the models allow the student to manipulate the material, visualizing it through several angles, allowing a better assimilation on the content addressed. In this way, the pop-up book is a playful instrument whose function is to simplify understanding and learning. Thus, in this work, a pop-up book on the muscular system was developed and the possibilities of using this resource through the teachers' information about the resource were collected through a questionnaire. The information obtained through the questionnaires applied with three teachers was examined through Bardin's analysis. At first the categories were defined: 1 perception and function; 2 recovery and use. From the analysis of the teachers' responses, it was possible to observe that the model was well evaluated and considered as a support tool facilitating the teaching-learning process.

Key words: Teaching of Biology. Didactic Resource. Pop-up book.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 BREVE HISTÓRIA SOBRE LIVRO <i>POP-UP</i>	17
4. METODOLOGIA	20
4.1 ELABORAÇÃO DO LIVRO <i>POP-UP</i>	20
4.2 QUESTIONÁRIOS	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 DESCRIÇÃO DO LIVRO <i>POP-UP</i>	24
5.2 ANÁLISES DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES.....	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A	34
APENDICE B	35

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos professores da disciplina Biologia enfrentam diversos desafios, não conseguindo empregar estratégias didáticas que aperfeiçoem a prática educacional, proporcionando um bom desenvolvimento cognitivo do estudante (LIMA FILHO *et al.*, 2011).

Em geral, esses professores empregam em suas aulas materiais muito comuns, como livro didático, caneta e quadro branco. Em geral, esses tipos de aulas causam reclamações por parte dos discentes devido à esses hábitos tediosos. De acordo com Lima Filho *et al.*, (2011) o desenvolvimento do saber se torna mais eficiente e relevante quando o aluno entende a aplicabilidade do conteúdo que está sendo estudado.

Essa metodologia é o que Freire (1996) afirma em seu livro *Pedagogia do Oprimido*, que existem educadores que tratam o aluno como se fosse uma conta bancária, onde apenas o conhecimento da parte do educador é depositado. Nesse caso, descartam possíveis articulações que induzam o conhecimento, provocando dúvidas que contribuam com a construção do saber científico.

Assim, para enfrentar essas dificuldades, o uso de modelos didáticos em sala pode ser um recurso inovador para o aluno, e existem diversas técnicas que o professor pode utilizar no ensino de Ciências. Os modelos didáticos são ferramentas relevantes que podem exemplificar uma estrutura ou processo biológico, beneficiando a compreensão de conteúdos complexos e abstratos. Segundo Justina e Perla (2006), a visualização de uma estrutura em três dimensões pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino. Pois, os modelos didáticos são representações produzidas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos (JUSTINA; PERLA, 2006).

Em virtude da diversidade de temas abordados na Biologia, muitos conteúdos são considerados de difícil entendimento por parte dos estudantes. Entre esses conteúdos, destaca-se a Histologia do Tecido Muscular por conta das suas características microscópicas (PALMERO, 1997).

No estudo da Histologia está incluso as células e suas formas, organizações e funções nos tecidos, a matriz extracelular salientando as especificidades que os

componentes moleculares atribuem aos tecidos e como consequência aos órgãos (GITIRANA, 2007).

Albertset *et al.* (2004) compararam as células como “blocos” microscópicos com os quais se constroem todas as formas de vida, pois como uma parede não se constrói apenas com tijolos, os tecidos também não se constituem apenas por células.

Uma parte substancial do volume de um tecido é o espaço extracelular que é em grande parte preenchido por uma intrincada rede de macromoléculas que constituem a matriz extracelular. Esta matriz é composta por uma variedade de moléculas – proteínas e polissacarídeos - que são produzidas pelas células e, no espaço extracelular, montadas numa malha organizada em estreita associação com a superfície das células que as produziram (ALBERTSET *et al.*, 2004, p.20).

Em relação ao ensino da Histologia, é notório algumas dificuldades enfrentadas pela maioria dos docentes, quando a questão é despertar os estudantes para este aprendizado. Segundo Buttow e Cancino (2007), o aprendizado da Histologia é classicamente constituído em aulas teóricas metodicamente abordadas de maneira superficial, que geralmente não torna o estudante participativo no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Orlando *et al.* (2009), na ausência dos laboratórios adequados, a alternativa seria a criação de laboratórios munidos de modelos didáticos que abordassem os conteúdos previstos para o ano letivo.

Os modelos didáticos auxiliam o ensino de Biologia, pois promovem maior participação dos alunos. Com a utilização desse recurso, o estudante torna-se um sujeito ativo na construção do conhecimento, desenvolve a criticidade, aprende além dos conteúdos, procedimentos e atitudes. Quando o aluno compreende a aplicabilidade do conteúdo, o desenvolvimento do saber passa a ser mais eficiente e significativo para o aluno (LIMA FILHO *et al.*, 2011).

Para tornar a aula mais dinâmica e atrativa, existem diversos recursos que podem ser utilizados pelos professores, contribuindo para a aprendizagem e motivação dos alunos. Souza (2007, p. 110) ressalta que:

[...] é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem, isso faz com que facilite a relação professor – aluno – conhecimento.

Desta forma, deve partir do professor a iniciativa de uma busca por estratégias que desenvolvam o interesse dos educandos, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem. Já o educando, deve ter papel ativo na construção do conhecimento, desenvolvendo a criticidade, aprendendo além dos conteúdos, procedimentos e

atitudes (CAMPOS; NIGRO, 2009). Silva e Bastos (2012) destacam a função do professor no ensino.

Modelos didáticos em alto-relevo e coloridos são auxiliares no processo de ensino-aprendizagem. Além da característica visual, os modelos permitem que o estudante possa manusear o material, visualizando-o através de vários ângulos, possibilitando uma melhor assimilação sobre o conteúdo abordado (JUSTINA; FERLA, 2006). Desta forma, o livro *pop-up* é um instrumento lúdico que tem como função simplificar o entendimento e a aprendizagem (ASSAD, 2018).

Os livros do tipo *pop-up* tem como características técnicas utilizadas na engenharia de papel, reproduzindo formas de esculturas tridimensionais, produzidas por intermédio de técnicas de dobraduras de papéis, cortes e vincos. Proporcionam ao leitor um *design* atraente, por meio de efeitos de profundidade e proximidade física, mediante à sua tridimensionalidade. É um livro elaborado para uma forma singular de contar histórias (BARELLI, 2013 *apud* LIMA, 2013).

Um segmento do design que trabalha com dobras, corte e vincos para criar estruturas, mecanismos e formas tridimensionais a partir de planos propiciados pelo papel, sendo que sua mais importante atuação é no design editorial, no projeto de livros (BARELLI, 2013 *apud* LIMA 2013, p. 18).

Diante das dificuldades que muitas instituições de ensino enfrentam para favorecer aos estudantes um suporte necessário para aulas de microscopia, em especial a Histologia, é necessária a utilização de recursos didáticos que possam suprir de maneira satisfatórias as aulas relacionadas a este conteúdo.

Através de estudos sobre células, Rocha *et al.* (2015) puderam certificar que esses conteúdos são vistos pelos estudantes como “distantes e abstratos”, ou seja, os mesmos não compreendem de fato o que é ensinado, pois as ideias sobre os conteúdos ficam tão somente na imaginação. Diante disso, uma tentativa de reverter esse cenário será promover aulas mais dinâmicas e atrativas sobre os conteúdos complexos e abstratos da microscopia.

Assim, a escolha de um livro *pop up* se deu pelo fato de ser um recurso demasiadamente visual, com linguagem simples e objetiva. Estimulando a leitura e proporcionando entendimento do conteúdo, de maneira que coloque o leitor em uma posição ativa. Pois ao mudar o conteúdo de uma página impressa imóvel, para uma tridimensional, gera modificações entre o leitor, palavras e ilustrações.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Construir um livro *pop-up* sobre o conteúdo de Histologia do Sistema Muscular como um recurso didático para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem para alunos do Ensino Médio.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o livro *pop-up* a professores do ensino médio como um possível recurso didático para o ensino de histologia.
- Verificar as possibilidades de sua utilização como recurso complementar ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo histologia em escolas de ensino médio.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Na Biologia, entre seus conteúdos atuais, destaca-se em sala de aula o conteúdo de Histologia, sendo o foco deste trabalho, o sistema Muscular. A Histologia é uma área da Anatomia que estuda os tipos de tecidos - grupos de células morfo-funcionais semelhantes que atuam em colaboração e formam diversos órgãos dos seres vivos, (GITIRANA, 2007).

A histologia estuda dois componentes básicos: as células, quanto às suas formas, funções e sua organização em diferentes tecidos, e a matriz extracelular, com foco nas propriedades significativas que seus componentes moleculares atribuem aos tecidos e, conseqüentemente, aos órgãos, como exemplo, a resistência e a elasticidade (GARTNER, 2011).

No entanto, segundo Gioppo, Scheffer e Neves (1998), a existência de laboratórios adequados não assegura aprendizagem significativa no processo de ensino. De acordo com Orlando *et al.* (2009), na inexistência dos laboratórios adequados em instituições públicas, uma possibilidade seria a criação de laboratórios abastecido de modelos didáticos que tratassem os conteúdos abordados pelo professor, possibilitando ao aluno clareza sobre conteúdos abstrato para os estudantes, na escassez de laboratórios e equipamentos de alto custo.

Segundo Buttow e Cancino (2007), essa questão precisa ser levada em consideração, pois o aprendizado da Histologia é classicamente constituído em aulas teóricas abordadas frequentemente de maneira superficial, que geralmente torna o estudante passivo no processo de ensino-aprendizagem.

Ao professor cabe atualizar-se em relação ao modelo padrão de utilização apenas dos livros didáticos tradicionais, o que geralmente não inspira muito interesse de leitura por grande parte dos discentes. Essas mudanças abrangem desde conteúdos, utilização de métodos, materiais didáticos mais elaborados e a utilização de modelos didáticos, observando sua relação com a realidade e atividades cotidianas (SILVA JÚNIOR; BARBOSA, 2008). Então, justifica-se a importância do professor em utilizar estratégias que estimulem o processo de ensino-aprendizagem do estudante. Ao professor cabe também a função de

mediadora na construção do conhecimento do aluno. Silva e Bastos (2012) reforçam o papel do professor e como a utilização de recursos podem ser eficazes:

O professor possui um papel fundamental como mediador na construção do conhecimento pelo aluno. A utilização de práticas pedagógicas que instiguem os estudantes a participarem ativamente na construção do seu próprio conhecimento, tem se mostrado eficaz em relação a um aprendizado mais contextualizado com a realidade e, conseqüentemente, mais consistente no que diz respeito à apropriação, por parte dos alunos, dos conteúdos necessários para sua formação (SILVA; BASTOS, 2012, p.20).

Portanto, para que haja uma aprendizagem significativa do conteúdo de Histologia, depende da capacidade do professor na procura de recursos que despertem o interesse do discente pelo conteúdo abordado. Por exemplo, despertar a percepção dos alunos para o fato que os órgãos macroscópicos são formados por tecidos, cuja composição microscópica não são observáveis à olho nu. Porém, são representáveis através de modelos didáticos. Cada indivíduo é capaz de entender os processos, conceitos biológicos e a importância da ciência e da tecnologia na vida contemporânea.

Modelos didáticos são recursos que expõem uma estrutura ou processo biológico, contribuindo de maneira relevante com a aprendizagem de fenômenos complexos e abstratos, tornando o aprendizado eficiente. Segundo Giordan, Vicchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada referenciando, uma imagem analógica que permite concretizar uma ideia ou conceito, tornando assim, diretamente comparáveis.

De acordo com Justina e Perla (2006), a visualização de uma estrutura em três dimensões pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino. Os mecanismos e intervenções gráficas incentivam as habilidades cognitivas e linguísticas (COSTA, 2016) e a utilização paralela entre três linguagens – visual, verbal e tátil – colabora com a interpretação do conteúdo por um maior número de leitores, com conhecimentos e diversas capacidades.

Uma pesquisa realizada em Amsterdã apontou que os leitores conseguem absorver 75% mais informações quando apresentadas em livros do tipo *pop-up* quando comparadas àquelas lidas em livros convencionais (AVELLA, 2006). *Livros pop-up's*, usam técnicas da engenharia de papel.

3.1 Breve história sobre livro *pop-up*

A engenharia de papel fundamenta-se em explorar propriedades mecânicas do papel, criando dispositivos móveis como pop-up's, linguetas e volvelles entre outros dispositivos móveis, que são acionados ao manusear as páginas. (BARTON, 2005). Atualmente os livros pop-up's e dispositivos móveis se associam a livros infantis. No entanto, este gênero tem sua origem em textos científicos, durante o período da Idade Média. (BARTON, 2005).

Não se sabe ao certo que inventou o primeiro dispositivo móvel em um livro, mas um dos primeiros mecanismos móveis utilizados através de técnicas da engenharia de papel que se conhece foram os *volvelles* (Figura 1), produzidos pelo monge inglês Matthew Paris, durante o período da Idade Média. Os *volvelles*, são círculos concêntricos sobrepostos que giram em torno de um eixo, que ao girar e serem alinhados sobre as camadas que continham, informações, dados eram coletados e fatos eram extraídos. (ROCKENBACH, 2013). E eram utilizados em calendários religiosos, cálculos matemáticos e científicos.

FIGURA 1 - Exemplo de *Volvelle*



Fonte: Site Compille (2006).

No ano de 1543, André Vesálio publicou o livro *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*, que foi uma referência para o estudo de anatomia. Continha ilustrações xilográfica e o uso das abas conhecidas por “folhas fugitivas” desenhadas para revelar as diversas estruturas internas do corpo humano (ROCKENBACH, 2013).

Para Vesálio, por meio de imagens móveis, o leitor teria a oportunidade de

participar de uma dissecação humana. No entanto, essas folhas proporcionavam apenas experiência virtual, mas colaboravam com interação única entre o leitor e o texto (ROCKENBACH,2013).

Johann Remmelin (1619) destacou-se pelo uso extenso de abas em camadas de ilustração em sua obra *Catoptrum microsmicum*. As lâminas móveis de sua obra têm alto grau de complexidade, podendo chegar a ter até 15 camadas, que ao ser desdobradas revelam estruturas anatômica do corpo humano (ROCKENBACH, 2013)

FIGURA 2 - Imagem de abas da obra *Catoptrum microsmicum*, de Johann Remmelin, destacando as abas.



Fonte: Duke University Libraries Fliker (2011)

De acordo com ROCKENBACH (2013), o uso das abas é voltado para explicação de temas que necessitam de imagens tridimensionais, como anatomia e geometria. Diversos autores surgiram dando continuidade a criação de livros móveis inovando técnicas de construção dos mesmos.

Entre 1850 e 1900, a Editora Dean & Son lançou cerca de 50 títulos e este foi o momento em que houve as primeiras obras verdadeiramente publicadas, eram destinadas a público infantil. Os designers utilizavam-se de técnicas dos livros *peep-show* (figura 3) alinhando cenas recortadas sobrepostas umas por trás das outras para dar efeito tridimensional e, em seguida, agrupadas e fixadas próximas por um pedaço de fita que ao ser puxada a cena inteira surgia (ROCKENBACH,2013)

Figura 3: Exemplo de *Pep-show* no livro *Chapeuzinho Vermelho*, de Dean & Son.



Fonte: ROCKENBACH (2013)

No ano de 1980 houve um novo nível de aceitação artística e literária na área dos livros móveis, por meio da publicação de obras como *Robot*, de Jan Pienkowski, e *The Human Body*, de Jonathan Miller e David Pelham (ROCKENBACH, 2013). O livro de Miller e Pelham utiliza técnicas diferenciadas de engenharia do papel que comunicam o funcionamento dos órgãos com diagramas animados (ROCKENBACH, 2013).

Figura 4: Imagem de um *Pop-up* voltado para anatomia, a obra *The Human Body*.



Fonte: ROCKENBACH (2013)

4 METODOLOGIA

4.1 Elaboração do livro pop-up

Para o desenvolvimento deste trabalho foi elaborado um livro *pop-up* focado em Histologia do Sistema Muscular para alunos do Ensino Médio. Inicialmente, ocorreu uma revisão bibliográfica com livros do ensino superior e ensino médio com o objetivo de acompanhar alguns conteúdos conceituais apropriados ao público do 1º ano do Ensino Médio.

Para a construção do livro, durante o período de maio de 2018 à maio de 2019, foram utilizadas as seguintes etapas: 1) escolha do tema, 2) revisão bibliográfica, 3) Elaboração de textos, 4) pesquisa de imagens, 5) impressões de imagens histológicas e 6) construção do livro.

A escolha do tema foi baseada na dificuldade encontrada pela rede pública de ensino, desde a ausência de laboratórios adequados, às dificuldades que os professores enfrentam em preparar recursos didáticos. No entanto, um recurso didático não substitui uma aula de microscopia. Porém, auxilia o processo de ensino-aprendizagem por meio de imagens e textos de simples compreensão.

A revisão de literatura ocorreu por meio de livros científicos e periódicos voltados ao ensino superior, para prevenir erros conceituais. Além de pesquisa em três livros do ensino médio. A produção dos textos foi elaborada com linguagem facilitada por meio de tópicos e pequenas frases, visto que o foco deste recurso se dá através de imagens. Os livros de ensino médio utilizados foram:

- Biologia, Amabis, Martho (2004);
- Biologia hoje, Linhares, Gewandsznajder (2013).
- Bio, Lopes (2004),

As imagens foram pesquisadas via internet e editadas em um programa de edições denominado *Studio*, de acordo com as demandas necessárias para serem utilizadas no recurso. Para a produção do livro foram utilizadas as técnicas de lingueta, dobras simples, dobras paralelas e cascata. Na técnica de lingueta, uma

tira de papel fica exposta na borda vertical ou horizontal do livro e a lingueta ao ser estirada pelo leitor, revela a imagem antes escondida.

A técnica de dobradura paralela consiste em um pedaço de papel entre duas páginas. Entre esse papel, fica localizada a fenda das páginas. A abertura das páginas propulsiona a imagem. Para a técnica de cascata, em uma tira de papel, são feitas dobras em distâncias iguais e em cada dobra um pedaço de papel com a imagem a ser revelada é colada. Em seguida, essa tira é encaixada em uma tira paralela e colada na página principal. Ao puxar a lingueta (da parte do papel que fica exposto), imagens são reveladas através de camadas.

Foram utilizados os seguintes materiais:

- Papel cartão
- Papel Paraná
- Cartolina dupla-face
- Papel sulfite A4
- Folhas impressas com imagens do tema abordado
- Cola Branca
- Cola quente
- Canudos de plástico
- Fitas adesivas decorativas

O modelo didático da proposta foi construído de maneira artesanal, com materiais acessíveis. O livro tem seu formato em tamanho 50 cm de largura por 60 cm de altura, fora das medidas padrões (aproximadamente 20 x 27 centímetros), para que haja melhor visualização quando apresentado em sala de aula. O livro aborda alguns conteúdos do Sistema Muscular, tais como:

- Conceito de Tecido Muscular;
- Tipos de Tecido Muscular (muscular estriado cardíaco, muscular liso e muscular estriado esquelético);
- Funções
- Características dos Tecidos (localização, forma das células e tipos de movimento” “voluntário- involuntário)

O livro também apresentou algumas curiosidades, as quais não se encontravam no livro didático utilizado pelos mesmos, à saber:

- Classificação dos músculos quanto à situação, forma, cabeça (ponto de origem) e número de ventres.

4.2 Questionários

Para verificar as possibilidades de sua utilização como recurso complementar ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo histologia, foram coletadas informações por meio de questionários aplicados a três professores de Biologia da Escola Técnica Estadual Professor José Luiz de Mendonça, na cidade de Gravatá, Pernambuco. Os quais atuam em séries de Ensino Médio. O livro *pou-up* foi apresentado de forma individual a cada professor e, posteriormente, estes docentes, aqui tratados como professor A, B e C, responderam um questionário com três perguntas: 1) O que é um livro pop-up? 2) Qual a função do livro pop-up? 3. Por que e como você utilizaria este livro?

Esta estratégia permitiu realizar uma análise qualitativa, com a possibilidade de buscar significados a partir das informações obtidas nas respectivas respostas. Foi realizada uma análise qualitativa, que se caracteriza pela busca de uma assimilação de significados na fala dos sujeitos, relacionada ao contexto em que estão inseridos (ALVES; SILVA, 1992). Neste sentido, mesmo que a análise quantitativa utilize rótulos de categorias preexistentes, neste trabalho foram usadas categorias descritivas, ao invés de contagem.

As informações foram analisadas por meio de inferências e interpretações a partir da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Este tipo de análise pode ser definido como um conjunto de procedimentos práticos, que direcionam a descrição dos conteúdos das mensagens, afim de obter das mesmas indicativos, que permitem a inferência de conhecimentos que fazem alusão a variáveis contidas no contexto da mensagem (BARDIN, 2016).

Após a tabulação das respostas, foi realizada uma leitura flutuante e a categorização das informações como proposto por Bardin (2016), o que proporcionou uma maior eficácia em encontrar palavras que contextualizassem as

análises. Por meio da leitura flutuante o pesquisador se apropria do texto e faz uso de anotações, é iniciada a criação das unidades de sentido que conduzem o pesquisador na busca por informações inseridas no texto (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Para a sistematização das informações coletadas, foram criadas unidades de sentido, seguindo a criação de categorias que facilitem a compreensão das impressões dos professores sobre o recurso apresentado, e nesse caso, as categorias de análise definidas *a priori* foram: a) percepção e função e b) valorização e utilização.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Descrição do livro *pop-up*

O livro intitulado “Desvendando os mistérios dos Músculos” teve seu formato produzido em configuração retrato, tamanho 50 cm de largura por 60 cm de altura. Nele foram utilizadas e distribuídas entre as páginas as técnicas de dobradura de papel simples, dobraduras paralelas, linguetas e efeito cascata (ver Apêndice C). Tendo seus conteúdos organizados da seguinte maneira: capa, apresentação do tecido muscular, tipos de tecidos, funções, tipos de movimentos (voluntário e involuntário), características dos tecidos, anatomia e constituição do tecido esquelético. Além de curiosidades, visto que nos livros didáticos não abordam com tanta especificidade, foram apresentadas as classificações quanto à situação, forma, número de cabeças (ponto de origem) e número de ventres.

A descrição detalhada do livro encontra-se em Apêndice B.

5.2 Análises das respostas dos professores

As análises feitas a partir da análise de conteúdo de Bardin (2016) estão apresentadas nos Quadros 1 e 2, fazendo referência as seguintes categorias: 1) Percepção e Função do que é livro *pop-up* e 2) Valorização e Utilização.

Quadro 1 – Categoria Percepção e Função, Sub- categoria, Unidade de Registro e Unidade de contexto sobre o livro pop-up para os professores do Ensino Médio.

Categoria	Sub- categoria	Unidade de registro	Unidade de contexto
Percepção e Função	Compreensão sobre livro <i>pop-up</i>	ferramenta de apoio; Recurso didático; Inovador.	É uma ferramenta utilizado como apoio que fala sobre um determinado assunto, contendo informações sobre o conteúdo. Um livro que contém técnicas específicas e ilustrações que facilitam a percepção de detalhes através de movimentos. É um recurso didático inovador, elaborado para facilitar a apresentação de conteúdos importantes
	Pop-up no processo de ensino- aprendizagem	Fácil compreensão; Auxiliar o processo de ensino aprendizagem.	Mostra eficiência nas informações através de conhecimento relacionado tema. Eficiente na visualização dos conteúdos, de forma lúdica e também a utilização de materiais com fácil manuseio, estimulando a aprendizagem. Sendo assim, o livro pop-up pode ter seu formato artesanal ou industrial, no entanto deve estar unido a uma linguagem acessível tendo como foco principal imagens, que facilitem a compreensão no processo de ensino- aprendizagem.

Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

Nessa categoria, foi analisada a percepção dos professores sobre o livro *pop-up* e sua utilização no processo de ensino-aprendizagem. Percebe-se que os professores tem a compreensão de que o livro pode ser um parceiro no processo de ensino-aprendizagem, conforme apresenta resposta no quadro 1: “*Eficiente na visualização dos conteúdos de forma lúdica e também a utilização de materiais de fácil manuseio, estimulando a aprendizagem*”. Os livros *pop-up* tiveram uma grande referência no âmbito educacional para o estudo de anatomia no ano de 1980, por meio da publicação de obras como *The Human Body*, de Jonathan Miller e David Pelham (CARTER; DIAZ, 1999). Uma pesquisa realizada em Amsterdã revelou que

os leitores conseguem absorver 75% mais informações quando dispostas em livros *pop-up* quando comparadas àquelas lidas em livros convencionais (AVELLA, 2006).

Desta forma, através dos relatos dos professores observou-se que os mesmos compreendem que os livros *pop-up* podem se tornar um aliado no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando professores e educandos no desenvolvimento das aulas.

No Quadro 2 encontram-se as categorias de análise: Valorização e utilização. Quadro 2 – Categoria Valorização e Utilização, Sub- categoria, Unidade de Registro e Unidade de contexto sobre a livro *pop-up* para os professores do Ensino Médio.

Categoria	Sub- categoria	Unidade de registro	Unidade de contexto
Valorização e Utilização	Opiniões sobre o recurso didático	Clareza nos conteúdos; Sequência na organização dos conteúdos; Estímulo `à leitura Interação entre o recurso e o leitor	Gostei do livro, principalmente pelo aspecto visual, pois devido à microscopia ser conteúdo abstrato para os alunos e diante de algumas dificuldades em utilizar o laboratório, através deste recurso é possível aproximar o tema de maneira dinâmica. Além das imagens de microscopia e as ilustrações claras, ajudam bastante o aluno na compreensão e visualização dos conceitos, através de leitura diferenciada quando comparada a livros convencionais.Utilizaria este recurso numa aula expositiva.
	Como utilizariam	Orientador durante o processo de ensino aprendizagem; Assimilador de conteúdo.	Como guia de orientação que auxiliasse os alunos no desenvolvimento das aulas específicas. Faria uso do livro após aula teórica explicando os detalhes. Utilizaria em trabalhos grupos, onde os alunos pudessem ter noção aproximada das informações específicas sobre o tecido muscular. E ainda aplicaria em aulas voltadas para provas de vestibular.

Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

Foi perceptível o objetivo deste trabalho de auxiliar a compreensão de conteúdo e apresentar aos professores um recurso inovador que aborde

basicamente imagens e possibilitem uma leitura dinâmica e criativa para os alunos, foram alcançados. Isso torna a construção do modelo extremamente válido. Pode-se perceber ainda que os professores opinaram de maneira positiva sobre o recurso, como mostra no quadro 2: *“Além das imagens de microscopia e as ilustrações claras, ajudam bastante o aluno na compreensão e visualização dos conceitos, através de leitura diferenciada quando comparada a livros convencionais.”* Costa (2016) afirma que mecanismos e intervenções gráficas estimulam as habilidades cognitivas e linguísticas.

O ensino da Histologia se desenvolve mais adequadamente por meio do uso de laboratório bem equipados com microscópios e lâminas em boas condições. Segundo Lima *et al.*, (2016), as dificuldades citadas pelos docentes basicamente são a ausência de recursos, material didático, ausência de laboratório, lâminas de qualidade atrativas, todos esses fatores limitam a realização de aulas que cativem os estudantes.

Outro ponto citado por professores foi: *“Eu gostei do livro, principalmente pelo aspecto visual, pois devido à microscopia ser um conteúdo abstrato para os alunos e diante de algumas dificuldades em utilizar o laboratório, através deste recurso é possível aproximar o tema de maneira dinâmica”* (ver Quadro2). Lins (2009, p.46) afirma que: "O livro pop-up é simultaneamente uma peça literária, um veículo de comunicação, um instrumento pedagógico, fonte de saber e de lazer". Essas possibilidades tem a capacidade de aumentar as formas de acesso do público, no caso deste trabalho, os professores, ao mesmo tempo que aumenta as formas de acesso à informação.

Van Dyk (2010) afirma que um livro tridimensional proporciona mudança na dinâmica entre o leitor, textos e ilustrações, possibilitando novas experiências e perspectivas, visto que a introdução do tato, do movimento e do elemento surpresa colaboram para uma aprendizagem mais eficiente e memorável, por meio da combinação de “mãos e olhos, ação e reação, descoberta e desejo”. Isso confirma a fala dos professores sobre o recurso didático (ver quadro 2): *“Além das imagens de microscopia e as ilustrações claras, ajudam bastante o aluno na compreensão e visualização dos conceitos, através de leitura diferenciada quando comparada a livros convencionais”*.

Souza (2007) afirma que existem diversos recursos didáticos que podem ser utilizados por professores a fim de promover aulas mais dinâmicas e atrativas. O que corrobora com a fala dos professores quanto ao recurso didático, como no quadro 1: *“É um recurso didático inovador, elaborado para facilitar a apresentação de conteúdos importantes”*.

Sendo assim, avaliou-se que a construção de livro *pop-up* é de fato válida. Através das respostas dos professores, foi possível notar que o mesmo foi bem avaliado, demonstrando ser um recurso propício.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro *pop-up* surgiu como uma sugestão de um item facilitador no ensino de Histologia, corroborando para potencializar possíveis orientações e favorecer o entendimento microscópico do Tecido Muscular. Por meio das respostas dos professores ao questionário, o livro foi bem avaliado. Destacaram-se critérios como: linguagem, forma lúdica dos conteúdos com clareza, estímulo à aprendizagem, fácil manuseio, inovação, etc. Além de sugestões para utilização do recurso em outros conteúdos e até mesmo em outras disciplinas.

O modelo também mostrou ser aplicável em processo avaliativo em turmas do Ensino Médio.

Com isso, de maneira geral, a construção do livro foi favorável e foi considerado que a realização dessa análise foi significativa para o aprimoramento do recurso proposto.

Espera-se que a possibilidade de utilização deste recurso em turmas do ensino médio, como material de apoio para o ensino de Histologia do sistema Muscular, estimule e facilite o processo de construção dos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. *et al.* **Biologia molecular da célula**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- ASSAD, D. A. F. **Pop-up-pédia**: um livro pop-up sobre pop-up. 2018. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- AVELLA, Natalie. Ron van der Meer, PaperEngineer. *In*: GRAPHICS.COM. [S. l.]: [s. n.], 2006. Disponível em: <http://www.graphics.com/article-old/ron-van-der-meer-paper-engineer>. Acesso em: 09 Abr. 2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARTON, Carol. **The Pocket Paper Engineer**. How to Make Pop-Ups Step-by-Step. Volume 1: Basic Forms. Maryland: Popular Kinetics Press, 2005. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/The_Pocket_Paper_Engineer.html?id=ne6CzeUaGSEC&redir_esc=y. Acesso em: 27 Maio 2019
- BUTTOW, N. C.; CANCINO, M. E. C. Técnica histológica para a visualização do tecido conjuntivo voltado para os Ensinos Fundamental e Médio. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 11, n. 2, p. 36-40, 2007.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **O ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.
- COSTA, S. L. **O livro Móvel**: Adaptações do livro Onde moram as casas multiliteracias. 2016. 21p. Dissertação (Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais) - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, Porto. 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de histologia em cores**. 3. ed. Brasil, Elsevier, 2011.
- GIOPPO, C.; SCHEFFER, W. O.; NEVES M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no paraná. **Educar**, Curitiba, n. 14, p. 39-57, 1998.
- GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GITIRANA, L B. **Histologia**: conceitos básicos dos tecidos. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007.

- JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**, Maringá, v. 10, n. 2, p. 35-40, ago. 2006.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.
- LIMA FILHO, F. S. *et al.* A importância do uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de Química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 166-173, 2011.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.
- LINS, G. Fundamentos e Técnicas da Arte de Ilustrar. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. **A arte de ilustrar livros para crianças e jovens**. Brasília: MEC, jun 2009. p. 45-51. (Salto para o Futuro/TV Escola, ano 19, n. 7).
- LOPES, S. **Bio**. Volume único . São Paulo, Saraiva, 2004
- OLIVEIRA, E.; E, R. T.; ANDRADE, D. B.S.F.; MUSSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, núm. 9, p. 1-17, mai/ago, 2003. Disponível em:
<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=637&dd99=view>. Acesso em: 16. jul. 2018.
- ORLANDO, T. C. *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, n 01, 2009. A. Disponível em: acesso em: 09. nov. 2018.
- PALMERO, M. L. R. Revisión bibliográfica relativa alaenseñanza/aprendizaje de laestructura y del funcionamiento celular. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, p.123-152, 1997.
- ROCHA, L. R. M. *et al.* Educação de surdos: relato de uma experiência inclusiva para o ensino de ciências e biologia. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 377-392, maio/ago. 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/14854>. Acesso em: 30.maio 2019.
- ROCKENBACH, Camila. **A poesia pop (up) de Paulo Leminski**: um projeto editorial com técnicas de engenharia do papel. 2013. 133 f. TCC (Bacharelado em Design Visual) - Universidade Federal do rio Grande do Sul- UFRGS, Faculdade de Arquitetura, Porto Alegre, 2013
- SANTOS, J. M. G.; LICHESKI, L. C. Livros pop-up: novas formas de contar histórias. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 12., 2017, Araçatuba, SP. **Anais [...]** Araçatuba, SP: UNIP, 2018. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/graphica2017/49699-LIVROS-POP-UP--NOVAS-FORMAS-DE-CONTAR-HISTORIAS>. Acesso em: 02 jul. 2018.

SILVA, V. F; BASTOS, F. Formação de professores de ciências: Reflexões sobre formação continuada. **Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150- 188, setembro, 2012.

SILVA JÚNIOR, A. N.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o ensino de ciências e biologia na educação básica: o caminho para construção do conhecimento científico e biotecnológico. **Democratizar**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-15, jan./abr., 2008.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1.; JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4.; SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 13., 2017, Maringá. **Anais [...]** Maringá: UEM, 2007.

VAN DYK, S. **Paper Engineering: Fold, Pull, Pop & Turn**. [s. l.]: Smithsonian Institution Libraries, 2010. Disponível em:
http://www.sil.si.edu/pdf/FPPT_brochure.pdf. Acesso em: 17 ago. 2018.

APÊNDICE A - TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES

Quadro 1-Transcrição das respostas dos professores em relação ao questionário sobre o livro “Desvendando os Mistérios dos Músculos”

PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3
O que é um livro pop-up?	Qual a função do livro <i>pop-up</i> ?	Por que e como você utilizaria este livro?
A - Um livro que contém técnicas específicas e ilustrações que facilitam a percepção de detalhes através de movimentos.	Utilizada com o apoio que fala sobre um determinado assunto, contendo.	Gostei do livro, principalmente pelo aspecto visual, pois devido à microscopia ser conteúdo abstrato para os alunos e diante de algumas dificuldades em utilizar o laboratório, através deste recurso é possível aproximar o tema de maneira dinâmica.
B - É um recurso didático inovador, elaborado para facilitar a apresentação de conteúdos importantes	Informações sobre o conteúdo.	Além das imagens de microscopia e as ilustrações claras, ajudam bastante o aluno na compreensão e visualização dos conceitos, através de leitura diferenciada quando comparada a livros convencionais. Utilizaria este recurso, como aula expositiva.
C - É uma ferramenta utilizada como apoio que fala sobre um determinado assunto, contendo informações sobre o conteúdo.	Facilita a percepção de detalhes.	Como guia de orientação que auxiliasse os alunos no desenvolvimento das aulas específicas. Faria uso do livro após aula teórica explicando os detalhes. Utilizaria em trabalhos grupos, onde os alunos pudessem ter noção aproximada das informações específicas sobre o tecido muscular. E ainda aplicaria em aulas voltados para provas de vestibular.

Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

APENDICE B - DESCRIÇÃO DETALHADA DO LIVRO

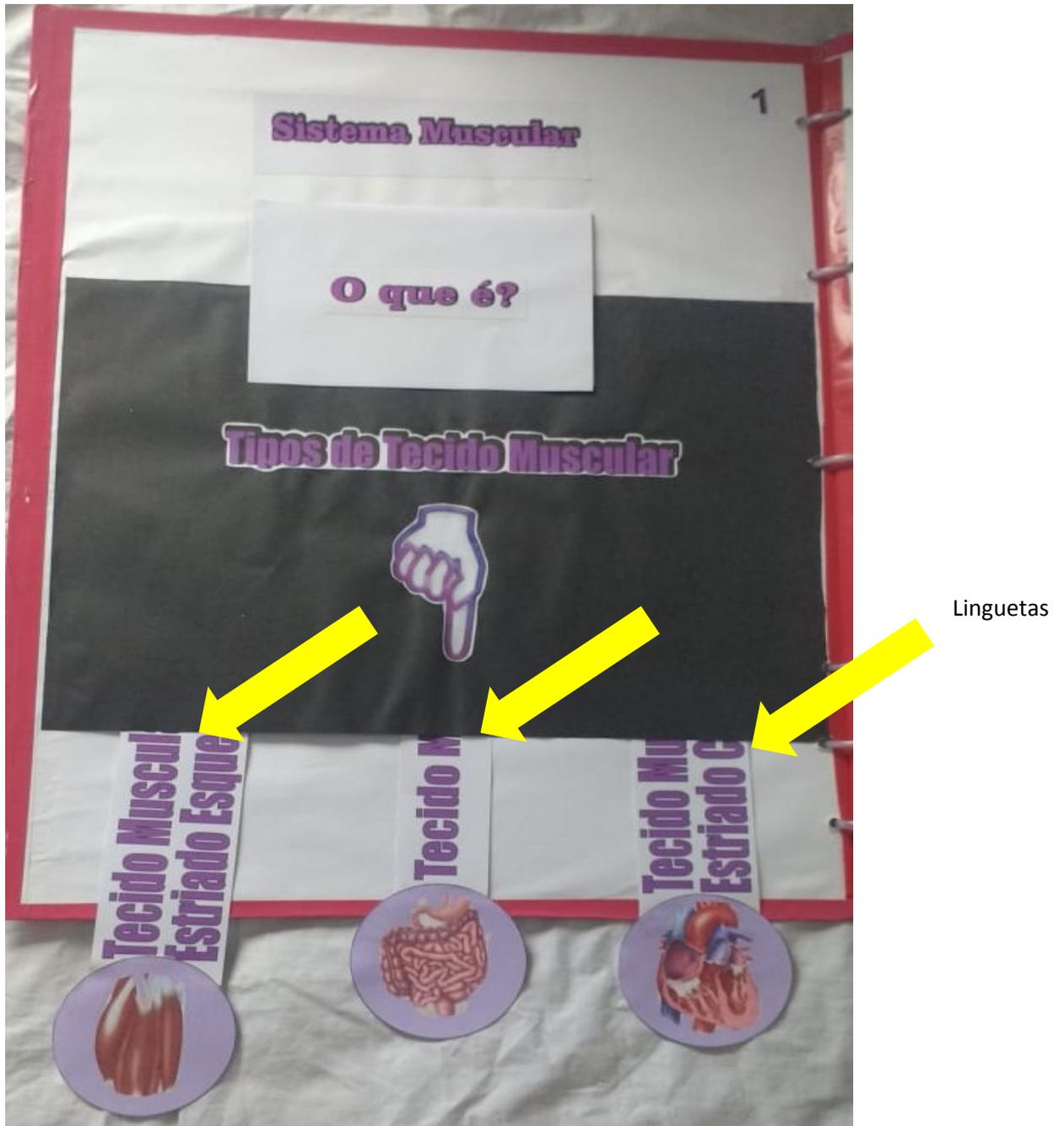
LIVRO: "Desvendando os mistérios dos músculos: um *pop-up* na histologia"

Figura 1- Capa do livro



Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

Figura 2 - Página 1- Conceito e tipos de tecido muscular. Técnica de dobra simples e lingueta. (Aba fechada e lingueta estirada)



Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

Figura 3 - Página 1 - Conceito e tipos de tecido muscular. Técnica de dobra simples e lingueta. Detalha da aba aberta

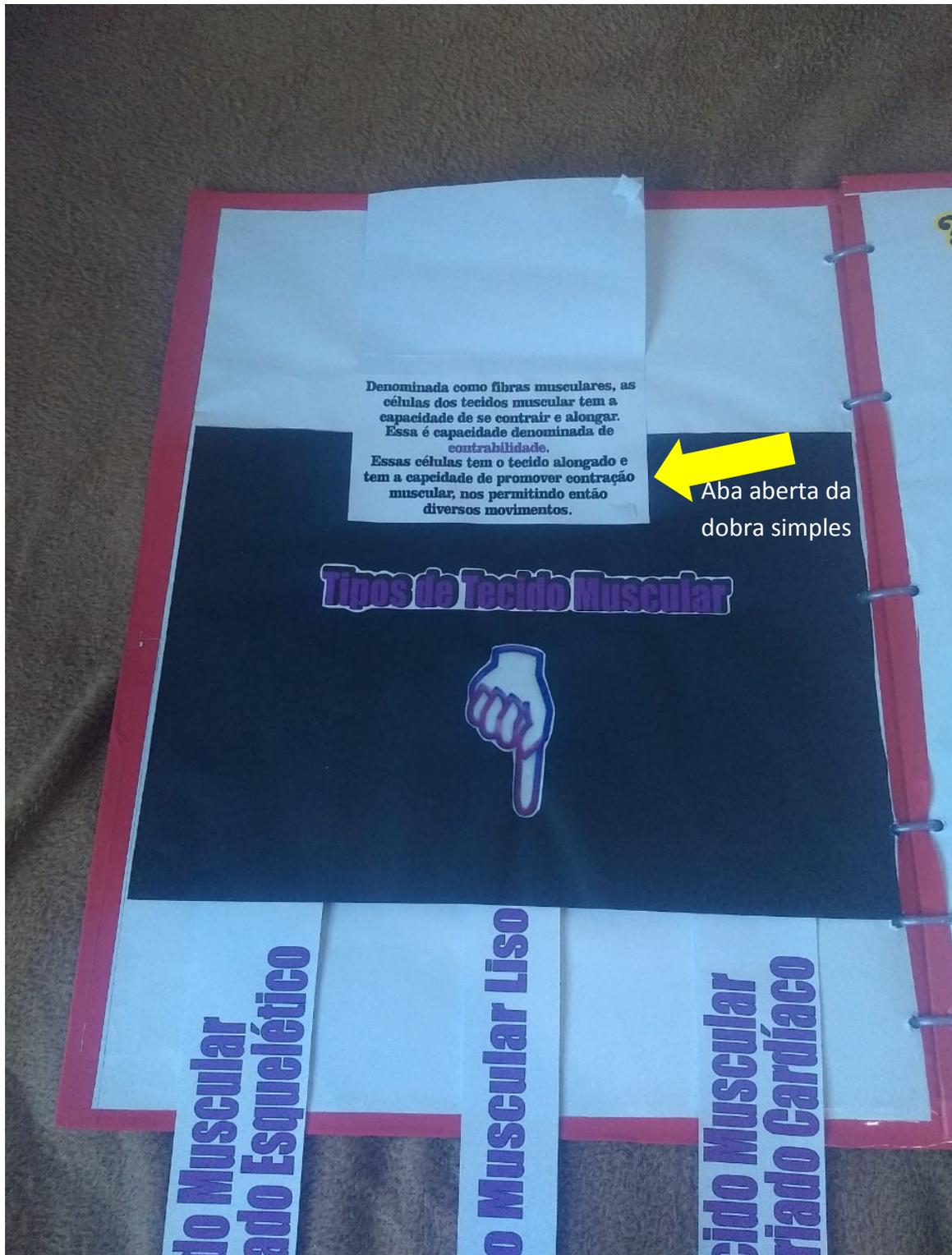
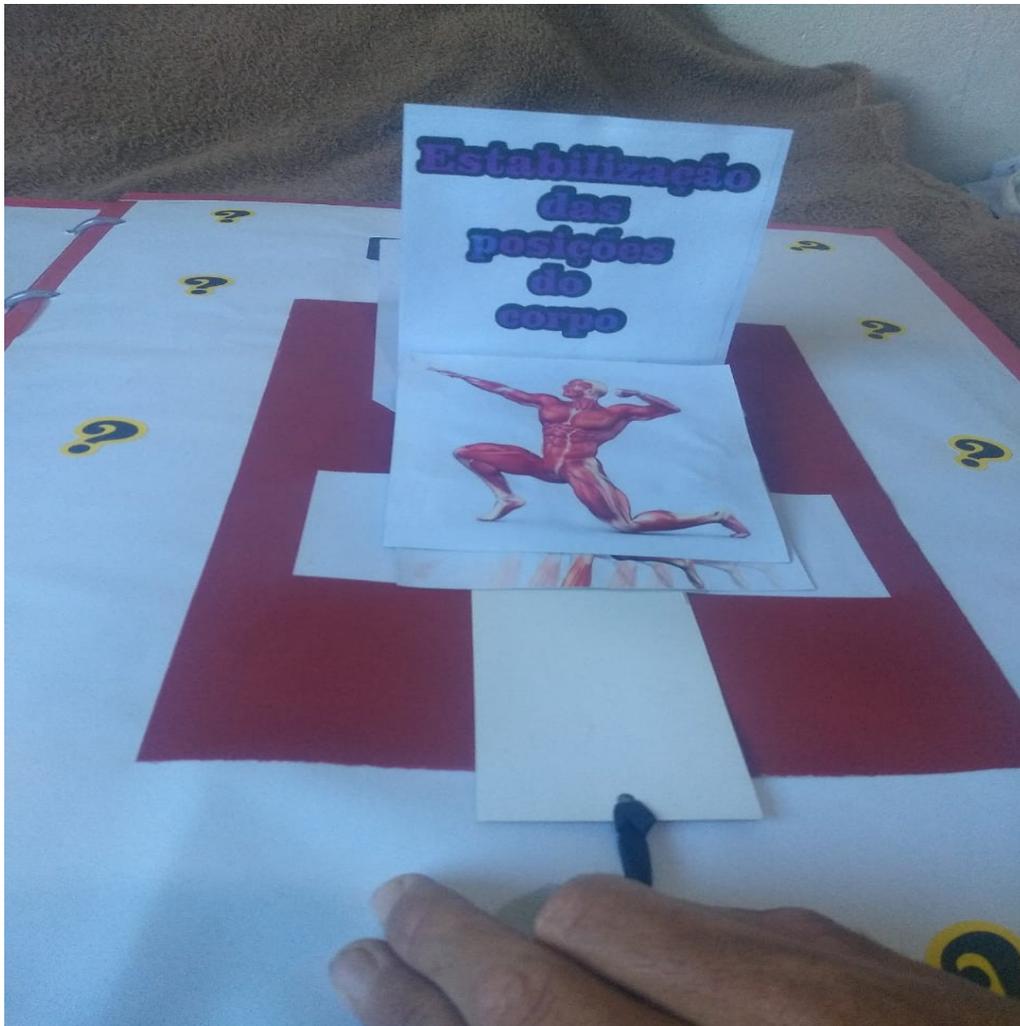


Figura 4 -Página 2-Funções do tecido muscular. Técnica de cascata



Fonte: MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

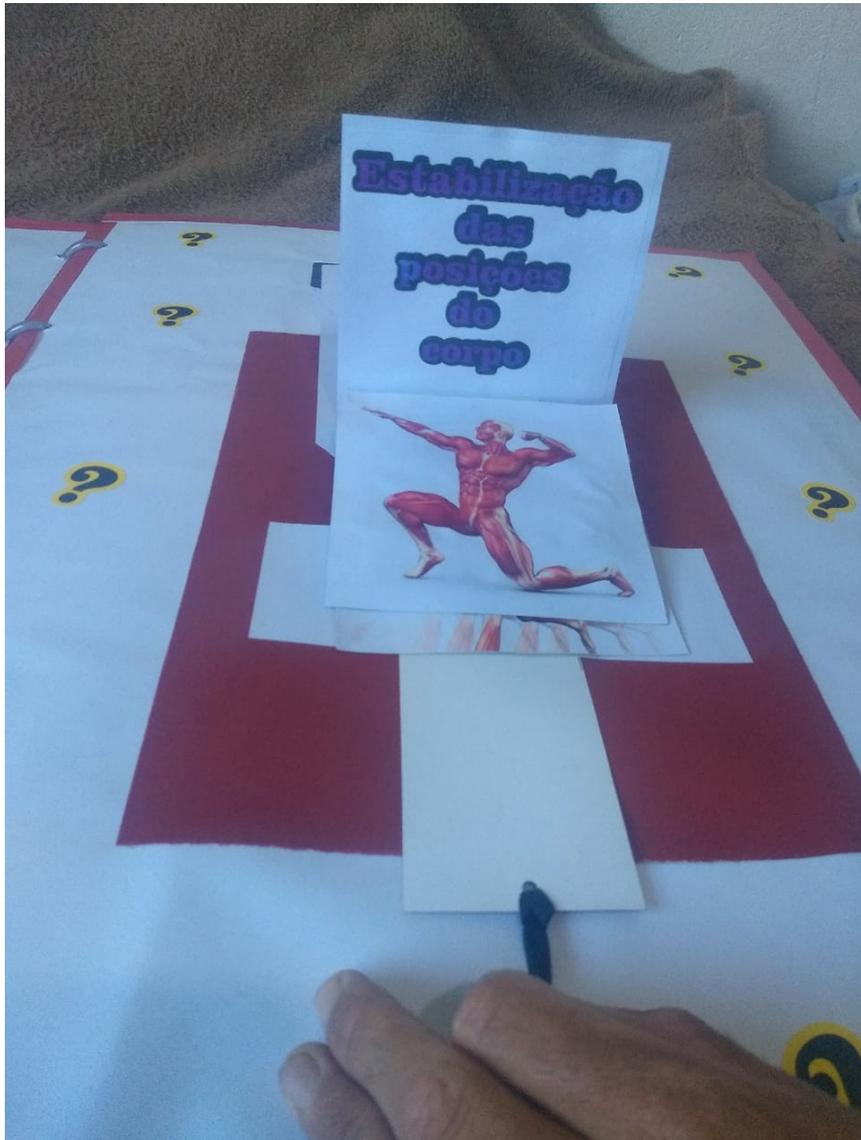
Figura 5 - Página 2- Funções do tecido muscular. 1ª Camada do efeito cascata.



Fonte:

MEDEIROS, M. I. da S. S., 2019.

6. Página 2- Funções do tecido muscular. 2ª Camada do efeito cascata



Fonte: O Autor

Figura 7. Página 2- Funções do tecido muscular. 3ª Camada do efeito cascata



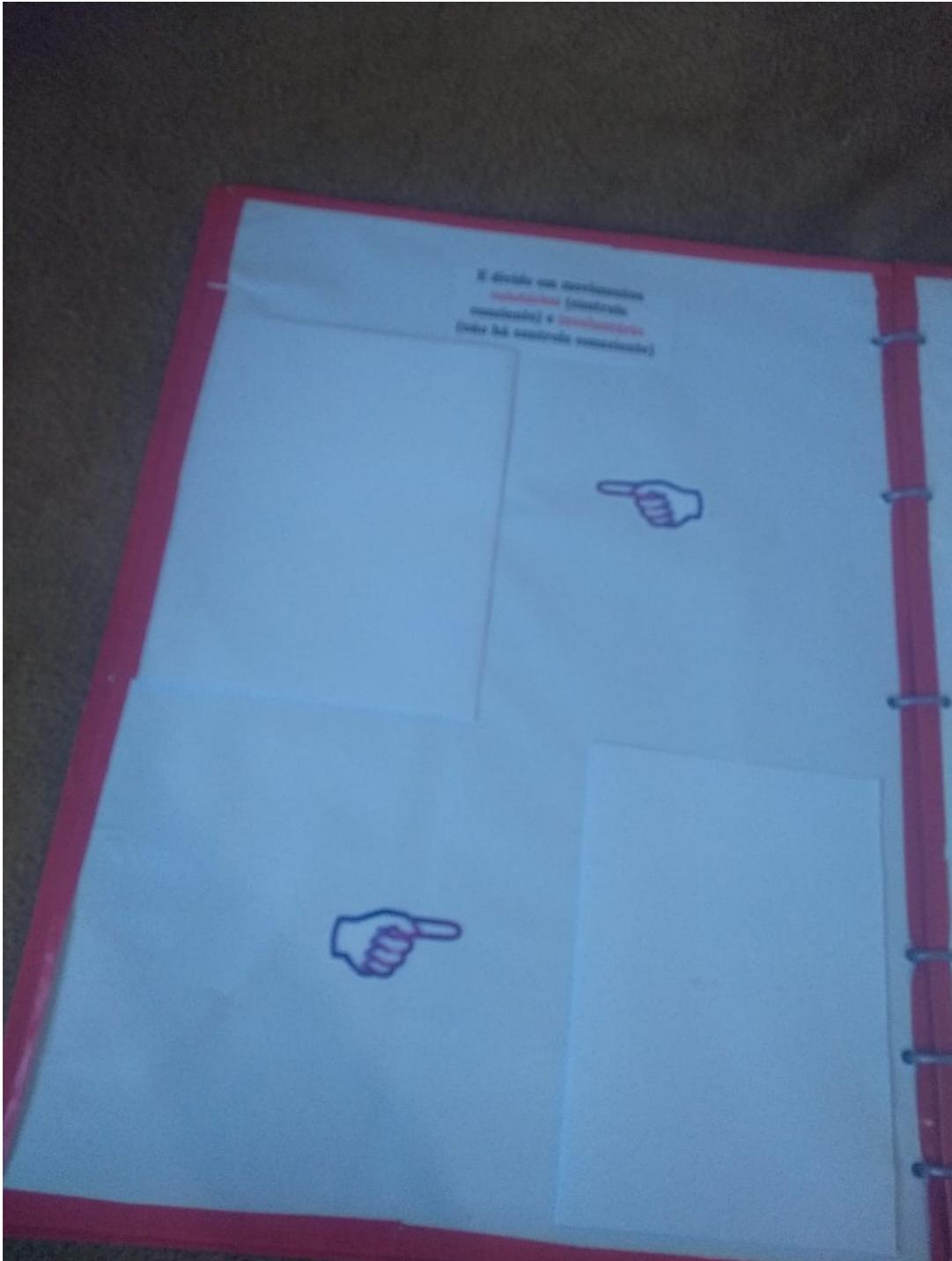
Fonte: O Autor

Figura 8. Página 2- Funções do tecido muscular. 4ª Camada do efeito cascata



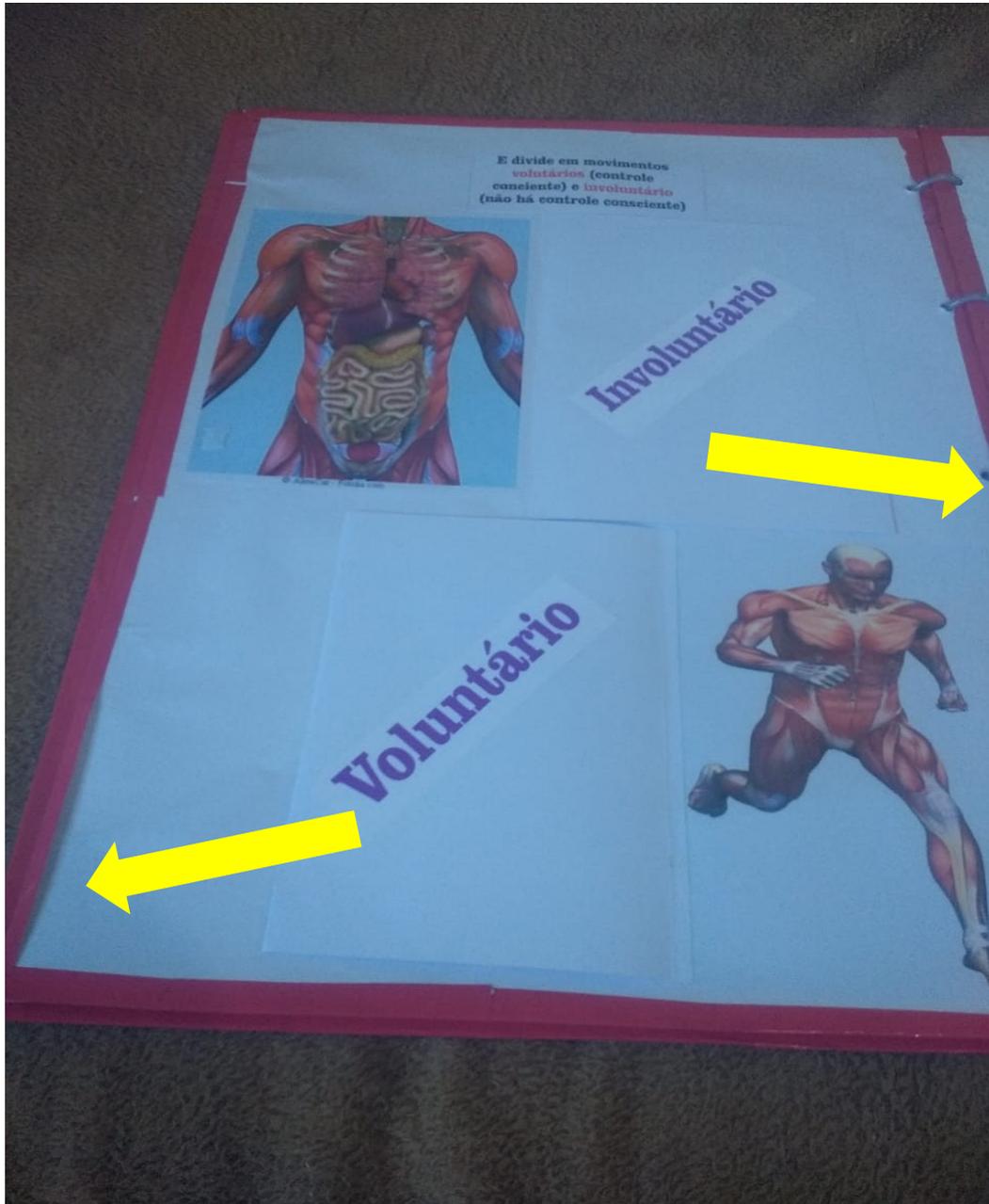
Fonte: O Autor

Figura 9. Página 3- Tipos de Movimento (Voluntário e Involuntário). Técnica de dobras simples, com abas fechadas.



Fonte: O Autor

Figura 10. Página 3- Tipos de Movimento (Voluntário e Involuntário).
Técnica de dobras simples, com abas abertas.



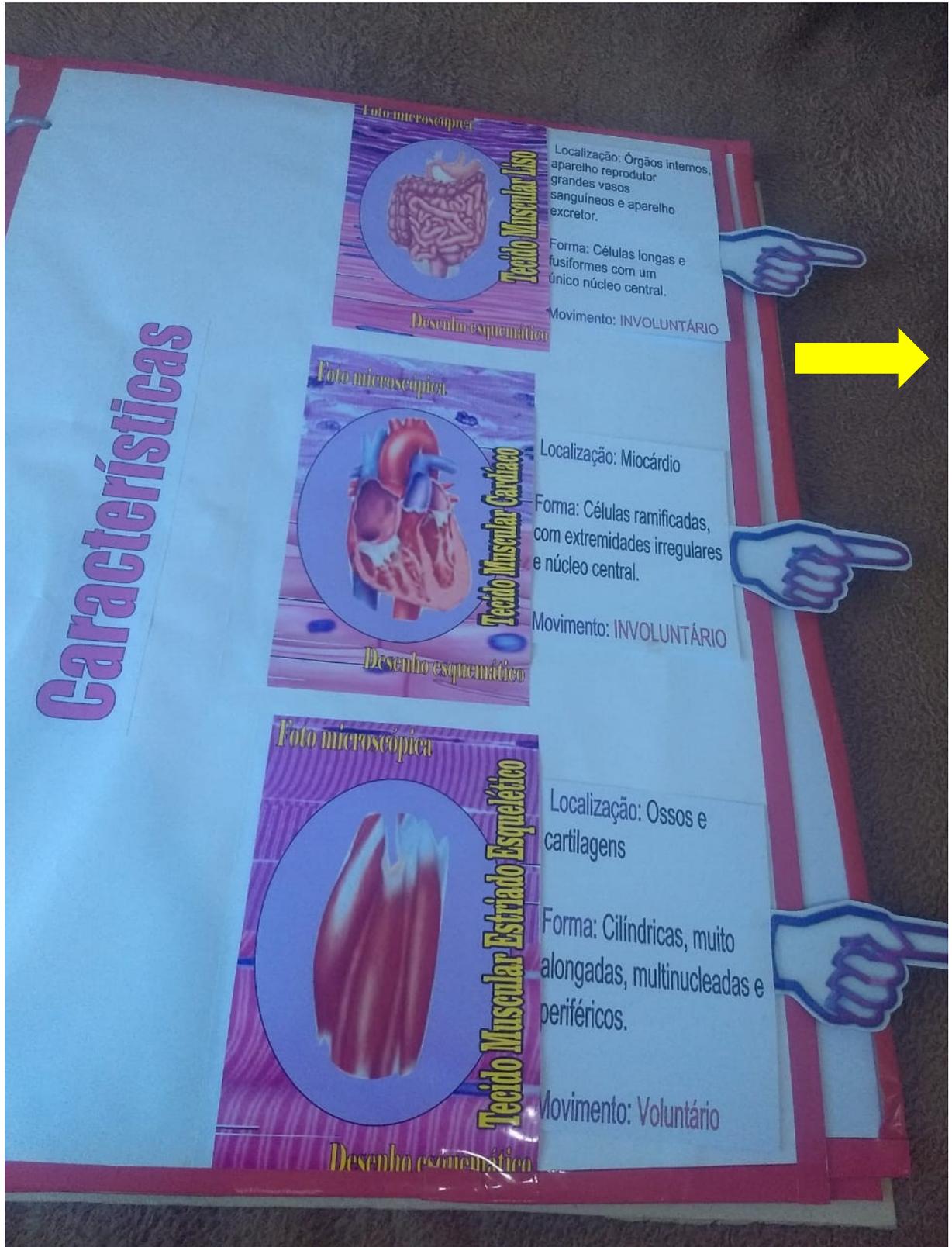
Fonte: O Autor

11. Página 4- Características. Técnica de lingueta, com abas fechada



Fonte: O Autor

Figura 12- Página 4. Características gerais. Técnica de lingueta, com abas fechada



Fonte: O Autor

Figura 13- Página 5. Anatomia do Músculo Estriado esquelético. Apenas colagem.



Fonte: O Autor

Figura 14- Página 6. Constituição do Músculo Estriado esquelético. Técnica de lingueta com uso de canudos plásticos.

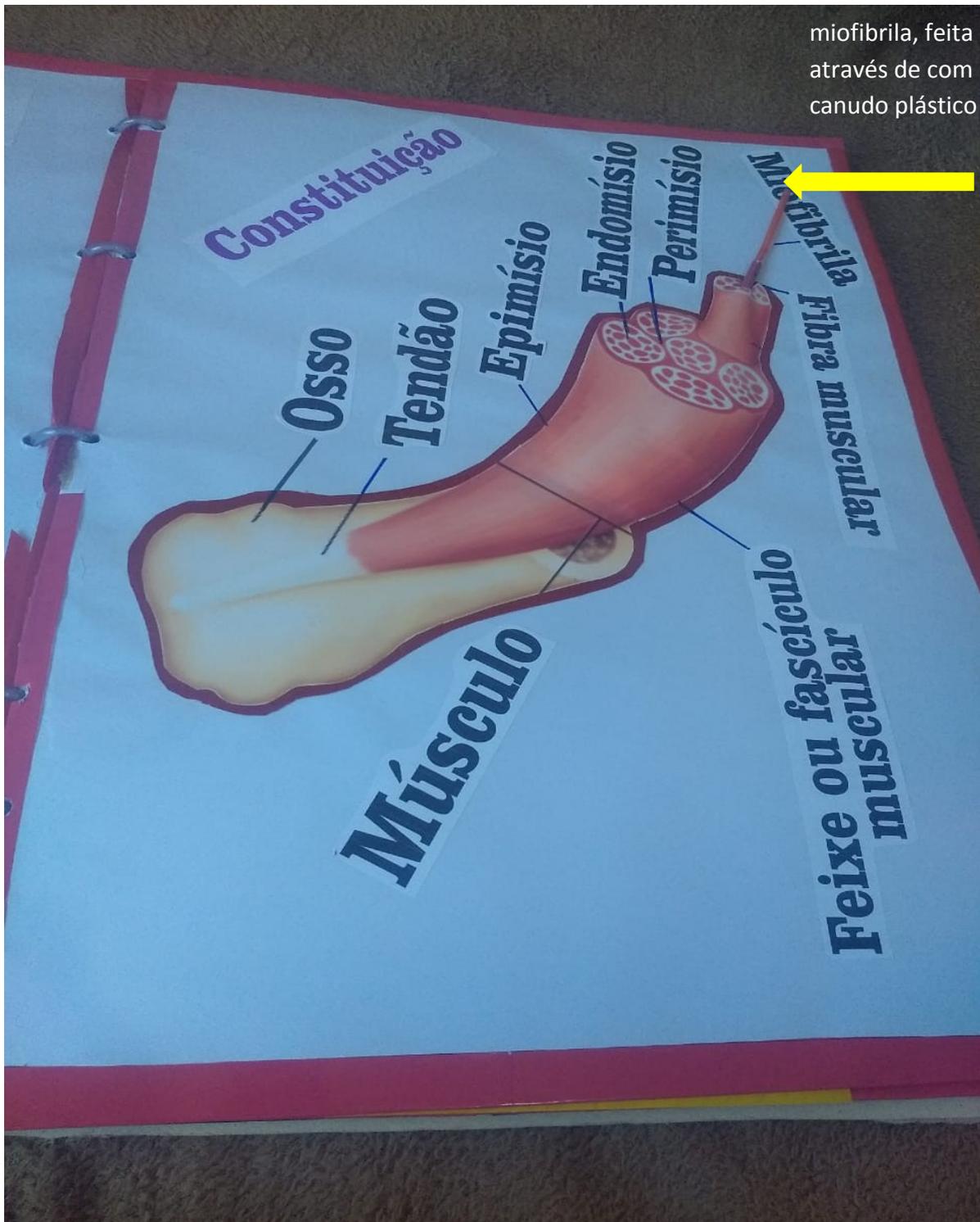
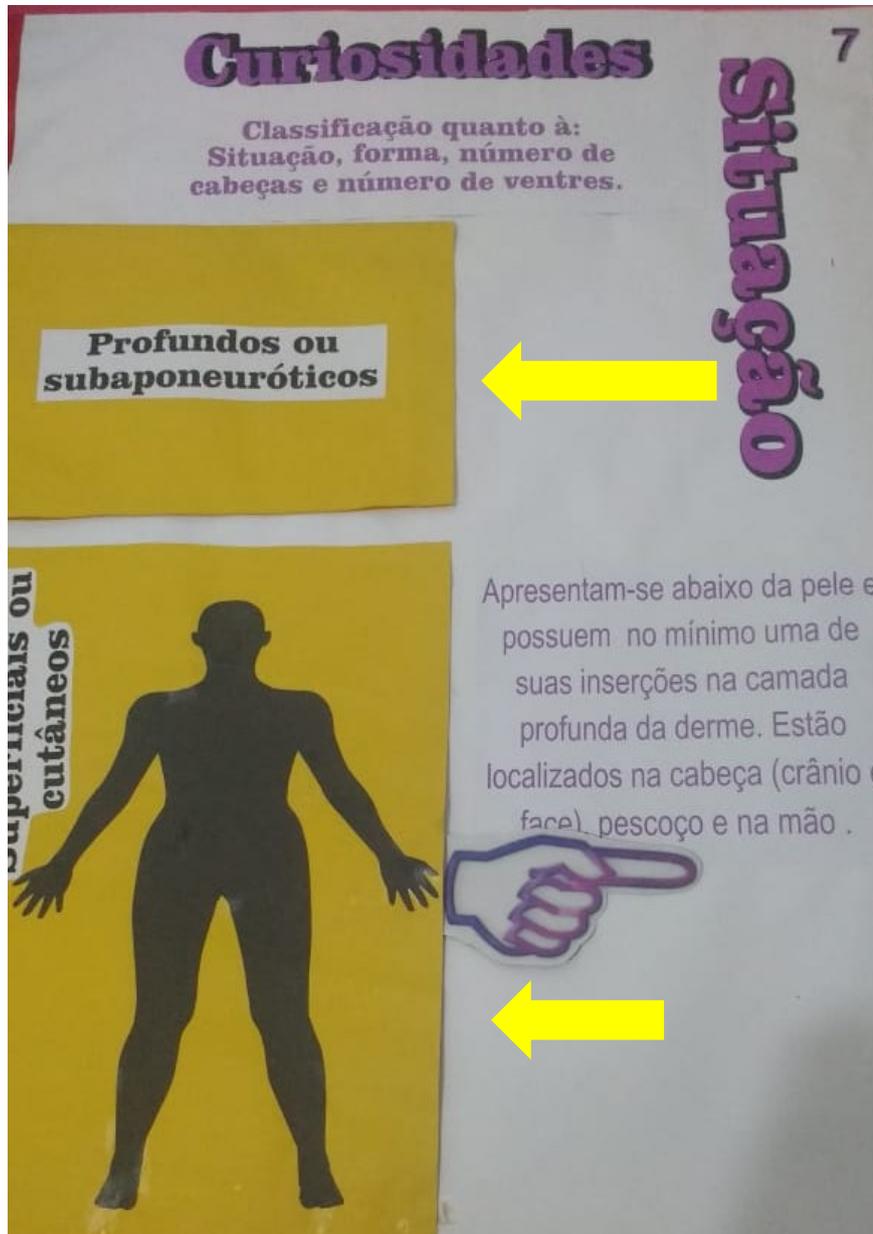
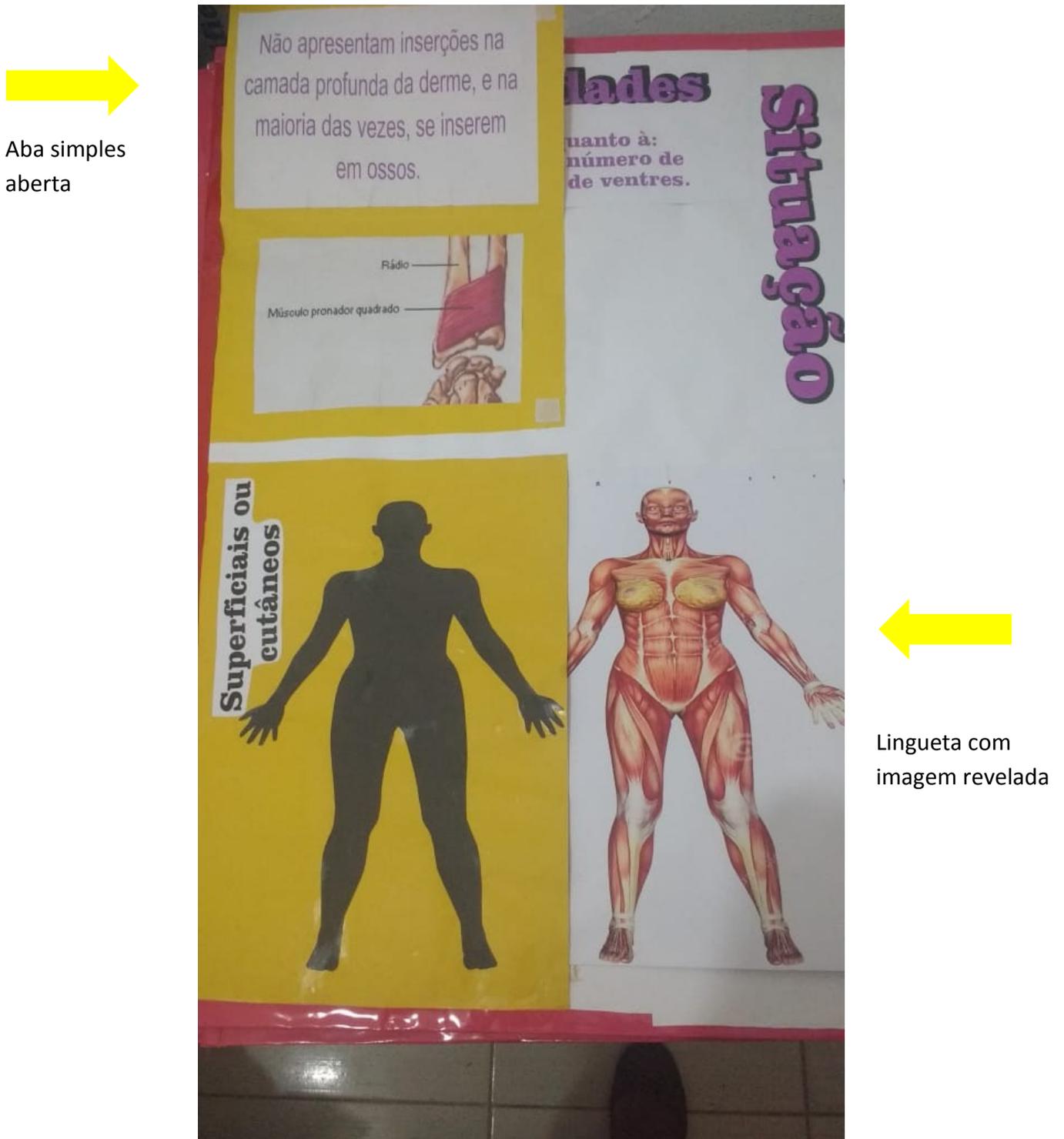


Figura 15- Página 7. Classificação quanto à situação. Técnicas de dobras simples e linguetas.



Fonte: O Autor

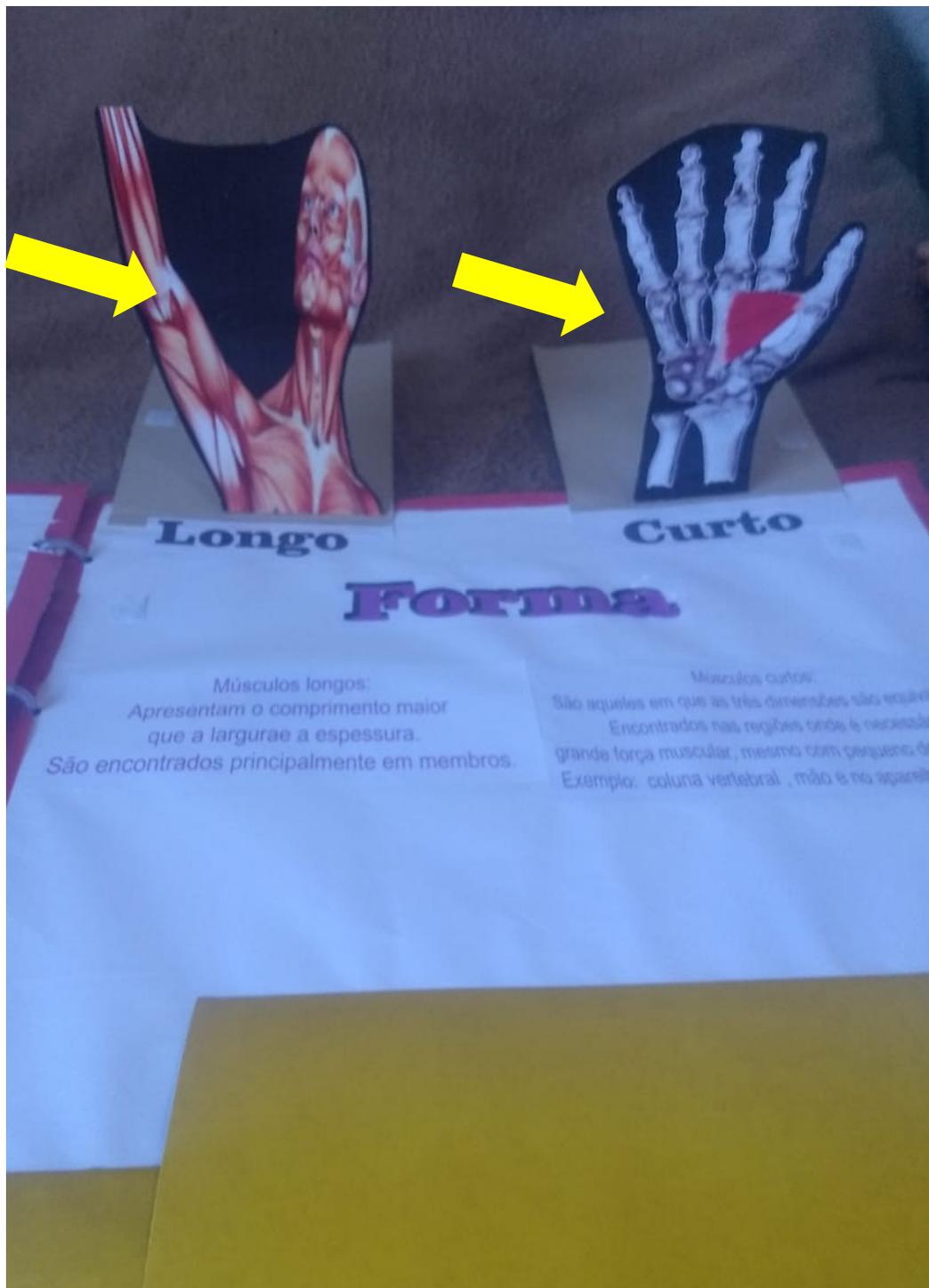
Figura 16- Página 7. Classificação quanto à situação. Técnicas de dobras simples e linguetas, detalhes da aba da dobra simples levantada e lingueta estirada.



Fonte: O Autor

Figura 17- Página 8. Classificação quanto à forma. Técnicas de dobras paralelas.

Dobra paralela,
revelando
imagem, com
efeito da
imagem saltando
fora do livro.



Fonte: O Autor

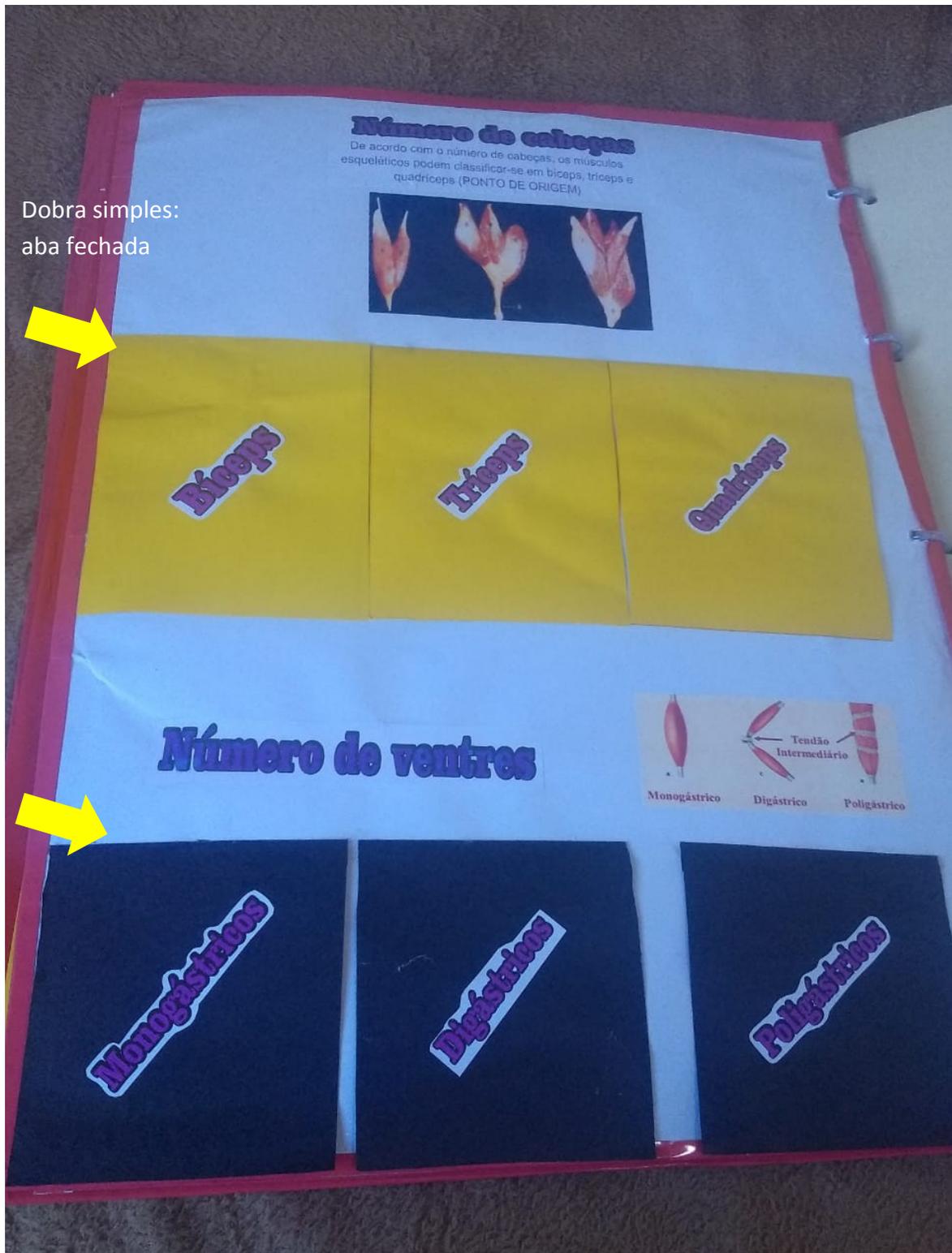
Figura 18- Página 8. Classificação quanto à forma. Técnicas de dobras paralelas

Dobra paralela, revelando imagem, com efeito da imagem saltando fora do livro.



Fonte: O Autor

Figura 19- Página 9. Classificação quanto ao número de cabeças e número de ventres. Técnicas de dobras simples.



Fonte: O Autor

Figura 20- Página 9. Classificação quanto ao número de cabeças e número de ventres. Técnicas dobras simples, detalhes abas levantadas.

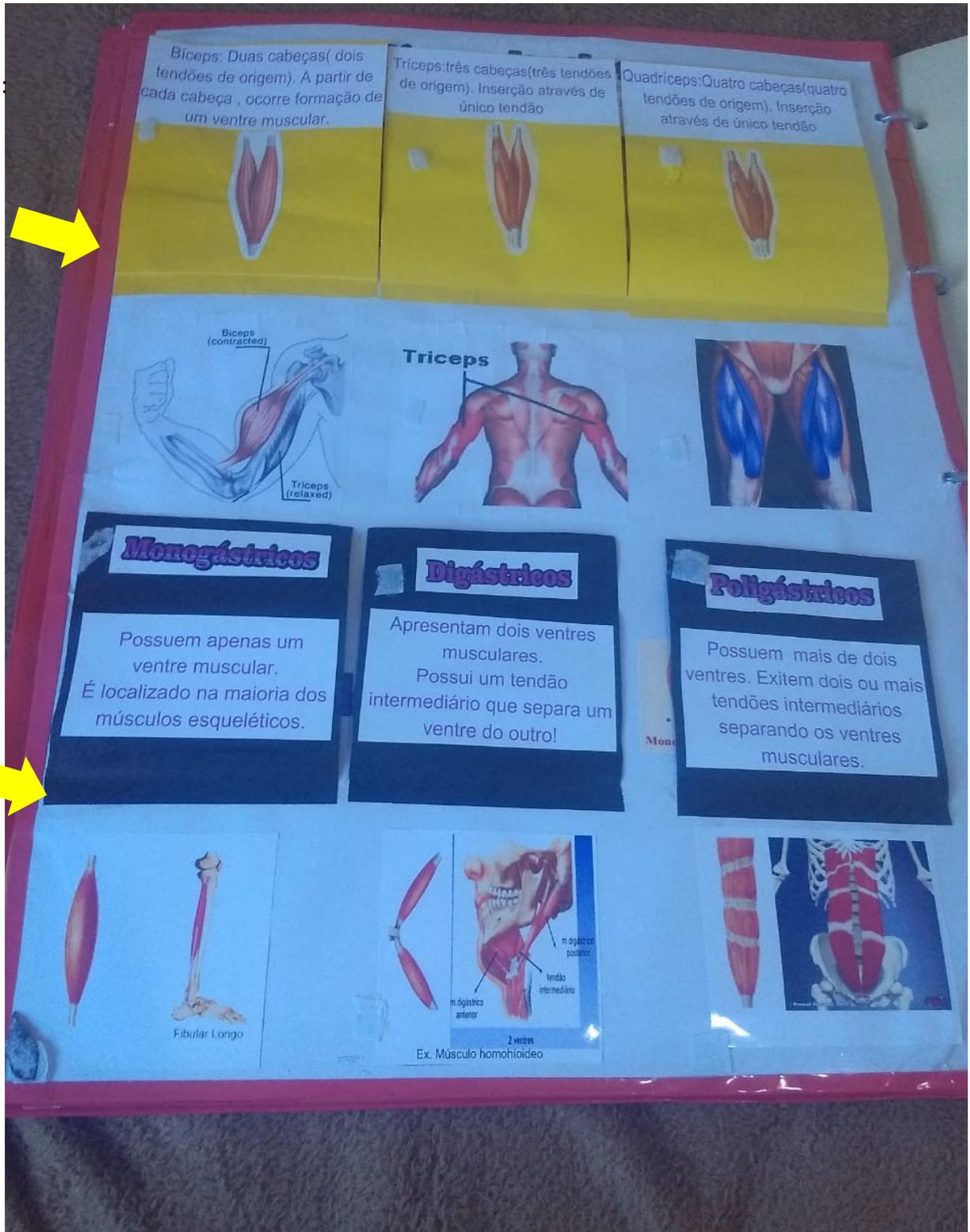
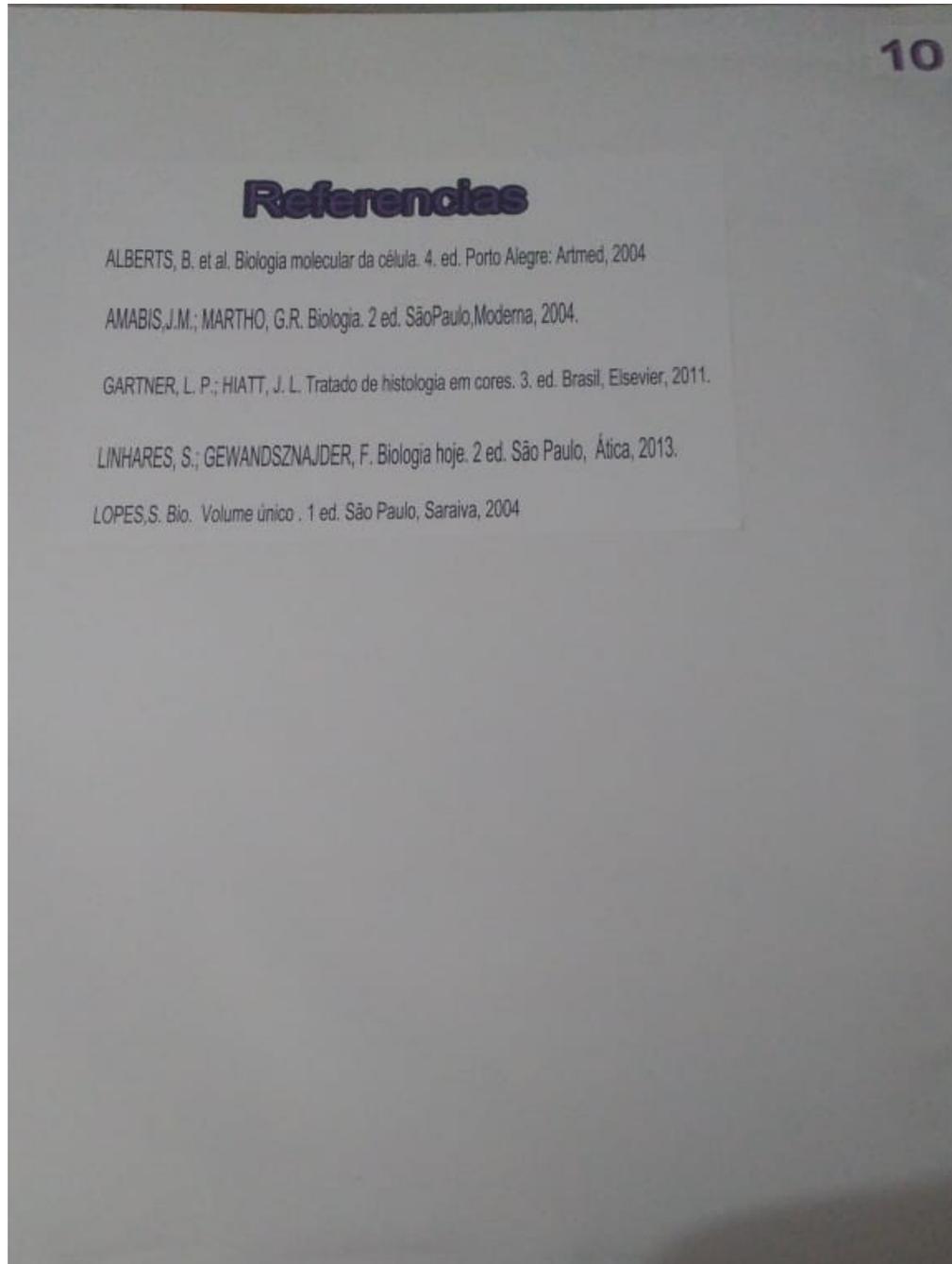


Figura 20. Referência Bibliográfica



Fonte: O Autor