



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE QUÍMICA**

RUANNA CAROLINE TENÓRIO GONÇALVES

**BIOQUÍMICA DOS QUELÔNIOS NO CENTRO AMAZÔNICO DE
HERPETOLOGIA: UM MATERIAL DIDÁTICO PARA AULAS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO**

ANANINDEUA – PARÁ

2025

RUANNA CAROLINE TENÓRIO GONÇALVES

**BIOQUÍMICA DOS QUELÔNIOS NO CENTRO AMAZÔNICO DE
HERPETOLOGIA: UM MATERIAL DIDÁTICO PARA AULAS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão apresentado à Faculdade de Química do *Campus* Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Janes Kened Rodrigues dos Santos.

ANANINDEUA – PARÁ

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- G635b Gonçalves, Ruanna Caroline Tenório.
 Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de
 Herpetologia : Um material didático para aulas de Ciências da
 Natureza e Suas Tecnologias no ensino médio / Ruanna Caroline
 Tenório Gonçalves. — 2025.
 35 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Janes Kened Rodrigues dos Santos
 Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
 Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de Química,
 Ananindeua, 2025.
1. Quelônios. 2. Contextualização . 3. Zoológico . 4.
 Ensino. 5. Bioquímica . I. Título.

CDD 590.74

RUANNA CAROLINE TENÓRIO GONÇALVES

**BIOQUÍMICA DOS QUELÔNIOS NO CENTRO AMAZÔNICO DE
HERPETOLOGIA: UM MATERIAL DIDÁTICO PARA AULAS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão apresentado à Faculdade de Química do *Campus* Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Química.

Data da apresentação: 19/02/2025

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Janes Kened Rodrigues dos Santos
Orientadora - UFPA

Prof. Dr. Lucas de Sousa Martins
Avaliador Externo - UFPA

Prof. Me. Murilo Henrique dos Santos Lima
Avaliador Interno - UFPA

Dedico este trabalho em memória ao meu saudoso avô Casemiro
Fernandes Gonçalves, que me ensinou a voar alto feito um sabiá.

Agradecimentos

A **Deus**, pois sem ele eu não chegaria aqui.

À **Nossa Senhora de Nazaré** por toda a força que me deste nesta trajetória.

Ao meu pai **Rubens Gonçalves** e à minha mãe **Neca Tenório**, que não mediram esforços para que este dia chegasse. Agradeço por serem minha base, por serem pais amorosos e por serem o meu maior exemplo do que é ser um profissional da educação.

Aos meus irmãos **Rayanne Cristine** e **Ruan Tenório**. Esta conquista também é de vocês pois somos uma família.

Ao meu sobrinho **Rafael Farias**, para que um dia ele possa sonhar e ter a certeza que os sonhos se realizam.

Às minhas avós **Nazaré Ramos** e **Olinda Tenório** que com toda a sua fé rezaram para que este dia se cumprisse.

À minha madrinha **Graciete Tenório** por todo o seu cuidado.

À minha cachorrinha **Bombom Catarina**, que foi meu suporte durante toda a graduação, viajando comigo de Breves para Ananindeua em todos os semestres.

Ao meu namorado **Marlon Silva**, que é o meu admirador e ouvinte. Sem o seu companheirismo e lealdade ao longo de dois anos do curso, este dia não chegaria tão fácil.

Aos meus amigos e amigas: **Maria Eduarda Caetano, Ana Lúcia Diniz, Kimberly Melo, Lucas Keverman, Rodrigo Ferreira, Kézia Rendeiro, Suzanny Macedo e Vanessa Albuquerque**. Sem o elo da amizade eu não seria nada.

À minha orientadora **Janes Kened** por acreditar e confiar no meu potencial ao longo de quatro anos de curso. Obrigada por sempre olhar a qualidade de seus discentes e formar excelentes profissionais do ensino de química. Você é a minha maior referência e inspiração.

Ao **Centro Amazônico de Herpetologia** que foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À **Faculdade de Química da UFPA Campus Ananindeua** pelo o comprometimento e assistência durante a graduação. Sou fruto desta instituição de prestígio

“E cada minuto da minha existência terá um sentido incontestável e profundo, que estará na minha mão imprimir a cada uma das minhas ações: o do bem.”

(Lev Tolstoi – Ana Karenina, 1873)

RESUMO

O livreto “Bioquímica do Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” é um material didático autoral que tem como objetivo ser uma ferramenta para aulas lúdicas de ciências pautado em três vertentes: interdisciplinaridade no ensino, contextualização regional e a promoção de aulas em espaços não-formais. Têm como justificativa as habilidades e competências pautadas na BNCC para o ensino médio, que colocam o meio ambiente como conexão conjunta com as temáticas das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. O livreto traz como objeto central no viés conceitual para o ensino, o aprofundamento teórico sobre os quelônios presentes no zoológico privado Centro Amazônico de Herpetologia, localizado em Benevides – Pará. A pretensão didática é apresentar um recurso para a divulgação científica e instrumental docente para suporte pedagógico de suas aulas em ambientes não-formais de ensino e/ou considerando seus elementos constituintes como contextualização os quelônios. No Brasil, os quelônios são abundantes, principalmente no bioma amazônico. Diante disto, através de uma pesquisa de campo realizada no Centro Amazônico de Herpetologia, que exhibe vários quelônios, o material denominado livreto pôde ser produzido tendo o foco as características morfológicas destes animais correlacionando com a química de modo interdisciplinar. Contendo seis páginas, o produto educacional busca repassar as temáticas usando estratégias de contextualização do conteúdo e através do seu *design* pensado para aguçar a curiosidade de alunos do ensino médio. O livreto aborda a química orgânica por dois aspectos destes répteis: a carapaça e os lipídios; fazendo a ligação de moléculas, proteínas e minerais com as funcionalidades no organismo.

Palavras-chave: quelônios; interdisciplinaridade; cotidiano; ensino; bioquímica.

ABSTRACT

The booklet “Biochemistry of the Chelonians in the Amazon Center of Herpetology” is an authorial didactic material, it aims to be a tool for playful science classes based on three aspects: interdisciplinary in teaching, regional contextualization and promotion of classes in non-formal spaces. It is justified by the skills and competencies based on the BNCC for high school, which place the environment as a joint connection with the themes of Natural Sciences and Their Technologies. The booklet brings as a central object in the conceptual bias for teaching, the theoretical deepening on the chelonians present in the private zoo Amazonian Center of Herpetology, located in Benevides – State of Pará. The didactic intention is to present a resource for scientific and instrumental teaching dissemination for pedagogical support of their classes in non-formal teaching environments and/or considering constituent elements such as contextualization of the chelonians. In Brazil, chelonians are abundant, especially in the amazon biome. Given this, through research at the Amazon Center of Herpetology, which exhibits several chelonians, the material called booklet could be produced focusing on the morphological characteristics of these animals correlating with chemistry in an interdisciplinary way. Containing six pages, the educational product seeks to pass on themes using content contextualization strategies through its design designed to sharpen the curiosity of high school students. The booklet addresses organic chemistry through two aspects of these reptiles: the shell and lipids; liking molecules, proteins and minerals with the functionalities of the body.

Key-words: chelonian; interdisciplinarity; everyday; teaching, biochemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Biologia no livreto	17
Figura 02	Química da carapaça apresentada no livreto	18
Figura 03	Mapa do CAH contido no livreto	21
Figura 04	<i>Trachemys dorbigni</i>	22
Figura 05	<i>Podocnemis expansa</i>	22
Figura 06	<i>Hydromedusa tectifera</i>	23
Figura 07	<i>Chelus fimbriata</i>	23
Figura 08	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	24
Figura 09	<i>Podocnemis unifilis</i>	25
Figura 10	<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	25
Figura 11	Capa do livreto	31
Figura 12	Dados catalográficos	32
Figura 13	Página 01	33
Figura 14	Página 02	33
Figura 15	Página 03	33
Figura 16	Página 04	34
Figura 17	Página 05	34
Figura 18	Página 06	34
Figura 19	Título no Portal EduCapes	36
Figura 20	Autoria e data de aceite	36
Figura 21	Licença, palavras-chave e título	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	METODOLOGIAS	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4.1	Estruturação do livreto	16
4.2	Biologia	17
4.3	Química	17
4.3.1	Carapaça	17
4.3.2	Lipídios	19
4.4	Centro Amazônico de Herpetologia	20
4.4.1	Quelônios do CAH	21
4.5	Tarefas de aprendizagem	26
5	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
	ANEXOS	31

1. INTRODUÇÃO

O livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” é um material didático inédito e autoral, que de forma contextualizada e lúdica, abrange três eixos para o ensino de ciências: interdisciplinaridade, alfabetização científica e aulas em espaços não-formais a partir de conexões com instrumentos do cotidiano.

Foi desenvolvido com justificativa para o uso no ensino médio através da Base Nacional Comum Curricular que implica suas habilidades e competências fazendo a associação das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias com o meio ambiente de forma transversal através da competência específica dois e habilidade que apresentam a respectiva descrição:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. (Brasil, 2017, p. 556-557)

Especificamente, sobre o enfoque conceitual central, tomou-se como objeto de contextualização os quelônios. Eles são répteis antigos que habitam a Terra há cerca de 240 milhões de anos e podem ser encontrados em habitats terrestres, marinhos e fluviais, sendo o Brasil o quinto lugar no *ranking* mundial de riqueza destes animais. Na Amazônia, os quelônios mostram endemismo no bioma, sendo considerada um local de grande abundância das espécies como *Rhinemys* e *Peltocephalus* (Ferrara *et al*, 2017).

Devido a isso, a utilização dos quelônios como objeto central atende as expectativas de um produto educacional completo para professores de química, biologia e ciências naturais que auxilia na propagação do conhecimento científico. Borges (2012) discorre que, um material didático pode interferir de forma intensa na relação entre professor, aluno e conhecimento. O conhecimento articula o diálogo entre professores e alunos pois é uma ferramenta da realidade histórico-social; cultural e física.

Dentro dos aspectos científicos, os quelônios possuem características morfológicas relacionadas ao local onde vivem . O livreto traz estas informações de forma contextualizada e acrescenta a associação da química orgânica presente na composição da carapaça e lipídeos com as funções biológicas exercidas no organismo destes répteis.

A conexão entre química e biologia exibida no material, possibilita que ele ultrapasse as fronteiras do componente curricular de Química, chegando ao campo da Biologia de modo integrado. Reis e Catonio (2021) destacam que, a interdisciplinaridade ajuda no processo de

ensino, possibilitando uma ampla formação docente, correndo diferentes áreas, assim como na aprendizagem por meio de metodologias mais ativas e eficazes. Para a prática da interdisciplinaridade no âmbito escolar, Lavaqui e Batista (2007) expõe que a justificativa para o desenvolvimento é fundamentada no questionamento da eficácia das disciplinas em relação à introdução dos alunos nas discussões científicas e tecnológicas, sobretudo relacionadas a conhecimentos do cotidiano.

Para dentro do contexto do cotidiano, o material implica associações de conhecimentos a partir da perspectiva de pedagogia defendida por Paulo Freire (1996), onde é discorrido que somos os únicos capazes de aprender de forma social e histórica, podendo tornar este aprender uma aventura criadora, ao invés de uma lição dada. De acordo com Chiarella *et al* (2015), Freire preconiza ferramentas do estímulo e curiosidades dos alunos. O outro eixo proposto pelo o livreto implica na alfabetização científica a partir da temática quelônios. A utilização de elementos presentes no dia-a-dia dos discentes facilita o entendimento do que está sendo colocado, assim, promovendo a alfabetização científica. Chassot (2003, p. 91) diz que alfabetização científica é uma linguagem e sinaliza no sentido:

(...) defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

O Centro Amazônico de Herpetologia é um zoológico privado localizado em Benevides – Pará, aberto à visitação pública. O local tem várias espécies de animais que são cuidados por um corpo técnico que monitora as visitas guiadas apresentando curiosidades, informações, promovendo o contato com os animais e gerando aprendizagens. Neste trabalho, consideramos o local como um espaço não-formal, por corresponder à uma iniciativa privada, organizada, sem delimitação curricular formativa, entre outras especificidades. Sobre o tema, para caracterizar e diferenciar a terminologia de configuração de espaço formal e não-formal, foi utilizada Gohn (2010).

Em linhas gerais, entende-se que os espaços formais realizam a educação realizada em instituições tradicionais estruturadas, regulamentadas por leis e certificações, como as escolas e as universidades, já os espaços não-formais são locais como museus, feiras de ciências, zoológicos e entre outros. Autores como Jacobucci *et al* (2009), Marandino (2005) e Praxedes (2009) defendem o ensino de ciências em tais espaços para contribuir com o processo de aprendizagem de diferentes conteúdos, promovendo a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Pautado neste entendimento, foi idealizada a elaboração de um material didático

para uso dos professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias para suporte técnico de suas aulas tanto usando o contexto de um zoológico como visita monitorada ou como exemplificação conceitual e contextualizada sobre os animais presentes no espaço em questão.

Isto posto, mesmo que o produto educacional elaborado tenha o viés espacial de um espaço não-formal de ensino, também pode ser usado em escolas. Nesta direção, o livreto autoral “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia, conforme o terceiro eixo, pode ser utilizado como equipamento didático para a promoção de aulas em espaços formais institucionalizados culturalmente como escolas e afins que apresentam currículo determinado e estão sujeitos às regras/exigências para certificação de grau formativo. Também pode ser é um incentivo para expansão educativa de processos de ensino e de aprendizagem em lugares diversos como zoológicos, caracterizados como espaços não-formais, em especialidade. Araújo (2024, p. 30) coloca que, o uso de espaços não-formais é enriquecedor pois têm grande potenciais para a discussão de ciências e outras áreas do conhecimento, discutir questões sociais e ambientais, além de propiciar o desenvolvimento de pesquisas científicas na idade escolar.

Deste modo, o livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” é uma ferramenta científica e social apresentada de forma contextualizada e recreativa para melhorar o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Libâneo (1985, p. 43) propõe que, os vários direcionamentos subjetivos e socioculturais que mediam o ato pedagógico colocam aspectos significativos nos processos de didáticos: os meios didáticos que estimulam o aluno; a diferenciação do trabalho docente face às diferenças culturais; a flexibilidade metodológica do professor de cunho pedagógico-didático.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar e usar o livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” como material didático autoral para uso de aulas Ciências da Natureza e Suas Tecnologias no ensino médio.

2.2. Objetivos específicos

Utilizar a interdisciplinaridade no material a partir dos conhecimentos de química e biologia expostos;

Explorar a contextualização apresentada no livreto;

Promover a alfabetização científica com elementos do zoológico;

Engajar a utilização de espaços não-formais para o ensino.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de campo de caráter qualitativo no Centro Amazônico de Herpetologia para a obtenção de dados técnicos sobre aspectos biológicos básicos dos quelônios (espécies, quantidades, morfologias, curiosidades, habitats, entre outros), assim como ciência e concordância dos responsáveis pelo espaço para autorização do trabalho e acesso ao zoológico completo. Entretanto, antes foi percorrida uma busca de informações básicas sobre os quelônios na literatura para formular perguntas norteadoras para o desenvolvimento do livreto. Além disso, três perguntas de cunho biológico sobre os quelônios foram criadas, conforme exposto no quadro 1, tendo em vista que o local possui profissionais graduados na área que são responsáveis pelos animais e pelas as informações repassadas durante o passeio no zoológico.

Quadro 1 – Perguntas norteadoras.

PERGUNTAS NORTEADORAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO LIVRETO	
01	Qual é a diferença entre jabutis, tartarugas e cágados?
02	Qual é a forma de alimentação dos quelônios?
03	Os quelônios utilizam a terra como incubadora para os seus ovos durante a reprodução?

Fonte: autoria própria, 2023.

Conforme as respostas obtidas pelo corpo técnico do local, o material foi produzido com base na visita *in loco* ao zoológico e no conceitual de pesquisas sobre a literatura da área. As temáticas de química envolvendo estes répteis foram obtidas somente através da literatura devido a duas características marcantes: a carapaça e os lipídeos. O livreto foi elaborado na plataforma Canva®, onde todas as informações foram distribuídas de modo para obter um número total de 06 páginas em formato de livreto educacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O livreto elaborado apresenta registro de publicação (ISBN: 978-65-00-86974-3). Ele é um produto educacional de qualidade e de fácil acesso, pois está disponível de forma *online* no Portal EduCapes, podendo ser obtido gratuitamente através do link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/921772>. O número de páginas totais foi pensado a partir da necessidade de impressão para a quantidade de alunos em turmas de ensino médio, sendo 2 páginas por folha de papel no tamanho A4, na configuração frente e verso, também denominada de impressão no formato livreto).

4.1. Estruturação do livreto.

O livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” têm como público-alvo, os estudantes do ensino médio. Diante disto, a estruturação do mesmo foi criada contendo pouco corpo textual, porém com informações expostas de forma objetiva e contextualizada.

A estratégia da contextualização do conhecimento é para as ciências da natureza uma ferramenta de suma importância, por conta dos estudantes possuem dificuldades no entendimento de assuntos. Segundo Lima (2018), a contextualização é um instrumento significativo para o ensino de ciências, pois busca um processo de forma significativa, implicando numa prática comprometida com ensino-aprendizagem. A contextualização deve buscar relacionar conhecimento relacionado à vivência e às necessidades dos alunos.

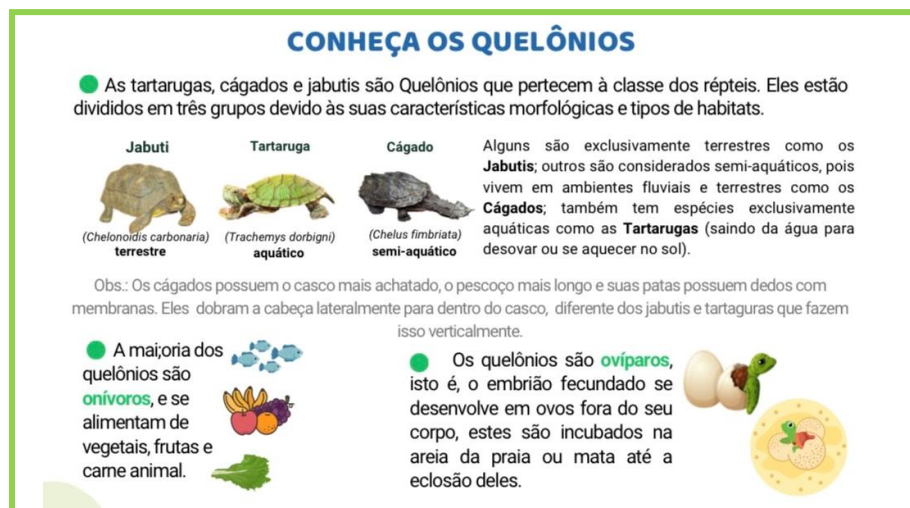
O material também possui um *design* chamativo, com imagens dos quelônios pertencentes ao CAH, ilustrações da morfologia destes répteis, elementos químicos, moléculas orgânicas e barras de curiosidade sobre a temática. A estratégia adotada tem como objetivo despertar a curiosidade dos alunos acerca das informações contidas no livreto. Sobre este tópico, Paulo Freire defende a seguinte ideia sobre a curiosidade:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (Freire, 1996, p. 18).

4.2. Biologia

Os assuntos de biologia exibidos no material são as características morfológicas que foram discutidas com os técnicos do CAH a partir das perguntas norteadoras. As informações obtidas foram filtradas para serem mostradas de maneira simples e direta. Os demais conteúdos do meio biológico foi a correlação entre as moléculas da carapaça e proteínas com as funções exercidas no organismo destes animais, que também estão inseridas na área de química. Outro ponto importante de biologia que pode ser trabalhado juntamente com o material é a taxonomia, espécies ameaçadas de extinção, principais regiões de ocorrência, entre outros.

Figura 1 – Biologia no livreto.



Fonte: autoria própria, 2023.

4.3. Química

Este momento do material está dividido em dois tópicos essenciais quando o assunto é a temática dos quelônios. Dentro dos mesmos, o assunto é abordado com informações diretas, porém não superficiais, sobre a bioquímica dos quelônios.

4.3.1. Carapaça

Quando se trata dos quelônios, a carapaça é a primeira característica que vem à mente. Ferrara *et al* (2017) colocam que, o corpo dos quelônios é formado por um corpo rígido, formado pela carapaça na parte superior e um plastrão na parte inferior, tendo suas características intimamente relacionadas com o comportamento das espécies em seus habitats. Os quelônios terrestres possuem um casco mais alto do que largo e patas semelhante aos dos elefantes. Os quelônios aquáticos possuem cascos mais achatados, que auxiliam no

deslocamento na água, além de patas com membranas interdigitais que permitem eficácia dos mesmos na natação.

O livreto expõe de forma direta a anatomia da carapaça e seus minerais constituintes: cálcio e fósforo. De acordo com Ferreira Neto (2013) *apud* Andriguetto *et al* (1990), o cálcio tem como principal função o desenvolvimento do tecido ósseo e a ossificação. O cálcio também atua em funções dinâmicas como regulação de sistemas (cardiovascular; muscular; nervoso) e estabilização de processos enzimáticos; O fósforo trabalha na constituição do esqueleto, gera energia para funções do organismo, atua no ciclo das gorduras (absorção e deposição), no equilíbrio ácido-base e na reprodução destes répteis.

Figura 2 – Química da carapaça apresentada no livreto.

QUÍMICA DO CASCO (CARAPAÇA)

O casco que reveste o corpo dos quelônios é formado pela carapaça e plastrão; criando uma caixa óssea resistente, constituída de **proteínas** e **minerais** (cálcio e fósforo).



CARAPAÇA PLASTRÃO

MINERAIS

20	Ca
Cálcio	
40,08	

Auxilia na renovação periódica do esqueleto assegurando a integridade da estrutura óssea.

15	P
Fósforo	
30,973	

O organismo não produz, por isso deve ser obtido de outras formas (alimentação e banhos solares).

Fonte: autoria própria, 2023.

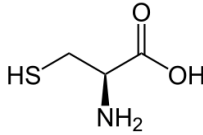
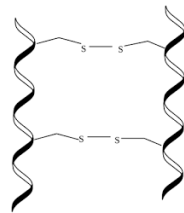
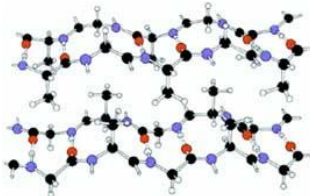
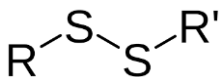
As proteínas também são abordadas no material de maneira contextualizada, expondo as fórmulas estruturais da α -queratina e β -queratina, cisteína e pontes dissulfetos expondo suas funcionalidades através de um quadro, proporcionando um aprendizado de modo facilitado.

A α -queratina e β -queratina são proteínas encontradas em cabelos, unhas, carapaças, cascos e chifres. A queratina (alfa e beta) são proteínas tridimensionais formadas por sequências de aminoácidos ligados entre si, sendo a cisteína o aminoácido predominante; a α -queratina encontra-se em configuração de hélice e a β -queratina em configuração de folha.

Um aminoácido consiste em um grupo funcional ácido carboxílico (COOH), um grupo amina (NH₂) e um hidrogênio (H) ligados a um carbono alfa (C α). Segundo Arruda (2010), os aminoácidos atuam na estabilidade da proteína, estes grupos são diferentes um dos outros em

suas cadeias radicais ou grupos R que variam em tamanho, estrutura e carga elétrica. São unidas a partir de pontes dissulfetos, formando a cadeia polipeptídica, sendo insolúveis em água devido a concentração de aminoácidos hidrofóbicos.

Quadro 2 – Relação de estruturas presentes no livroto.

PROTEÍNAS, AMINOÁCIDOS E FUNÇÕES ORGÂNICAS		
01		Cisteína C ₃ H ₇ O ₂ SN
02		Alfa-queratina
03		Beta-queratina
04		Ponte dissulfeto

Fonte: autoria própria, 2025

4.3.2. Lipídios

Os lipídeos se destacam nas funções morfológicas que os quelônios exercem ao longo da vida destes animais. De acordo com Araújo *et al* (2015), as gorduras são essenciais para o metabolismo destes répteis, havendo demanda em época de baixa oferta de alimento. Grande demanda também ocorre no período de reprodução, quando os fosfolipídios em alto teor são primordiais para que o processo aconteça dentro da normalidade, possibilitando um desempenho reprodutivo satisfatório para as fêmeas.

O produto educacional aborda os lipídeos nos quelônios, intercalando de forma interdisciplinar as funções orgânicas apresentadas nas moléculas de colesterol, éster de colesterol, fosfolipídios e triglicerídeos com as execuções biológicas. Santana *et al* (2017) dizem que, os lipídios desempenham funções bioquímicas e fisiológicas importantes no organismo animal, nas quais se destacam: fonte eficiente de energia; como isolante que permite a condução nervosa e previne a perda de calor; auxiliam na absorção de vitaminas; agem como

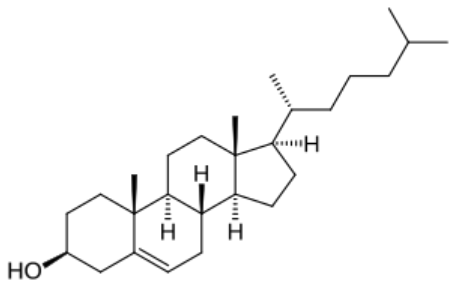
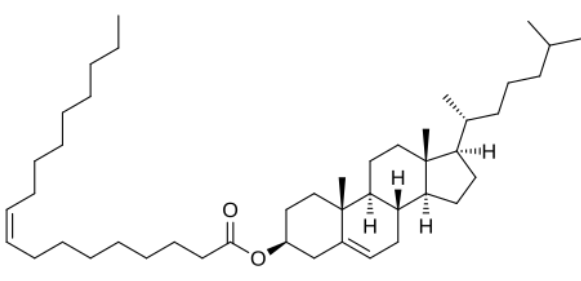
camada de proteção dos tecidos e do corpo, sendo componente estrutural e funcional das biomembranas. Estão presentes em quantidades que chegam acima de 40% no corpo animal.

O livreto também traz de forma breve a aplicabilidade dos lipídios na indústria. Pereira (2020) *apud* Rodrigues (2004), afirma que a gordura e o óleo retirados dos quelônios são utilizados na indústria farmacêutica para a fabricação de remédios e cosméticos.

Sobre o uso da gordura dos quelônios de forma farmacêutica e medicinal:

A gordura da tartaruga (*Podocnemis expansa*) serve como cosmético hidratante e protetor solar (usada pura ou misturada com a pomada Minâncora) e para fricções em caso de luxação (Silva, 2008, p. 351)

Quadro 3 – Lipídios presente nos quelônios expostos no material.

LIPÍDIOS NOS QUELÔNIOS	
 <p>Colesterol – C₂₇H₄₆O</p>	 <p>Éster de colesterol – C₄₅H₇₂O₂</p>
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{R}_1 \\ \\ \text{HC} - \text{O} - \text{C} - \text{R}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{P} - \text{R}_3 \end{array} $ <p>Fosfolipídio</p>	$ \begin{array}{ccc} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ 3 \text{R} - \text{C} & + & \text{HO} - \text{CH}_2 \\ \backslash & & \\ \text{OH} & & \text{HO} - \text{CH}_2 \\ & & \\ & & \text{HO} - \text{CH}_2 \\ & & \downarrow \\ & & \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{R} \\ & & \\ & & \text{O} \\ & & \parallel \\ & & \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{R} \\ & & \\ & & \text{O} \\ & & \parallel \\ & & \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{R} \\ & & \\ & & \text{H} \end{array} $ <p>Ácido graxo Glicerol Triglicerídeo</p> <p>Triglicerídeo</p>

Fonte: autoria própria, 2025.

4.4. Centro Amazônico de Herpetologia

Neste momento do livreto, o CAH é apresentado através de um mapa interativo. Essa página tem o intuito de promover aulas em espaços não-formais de ensino. Araújo (2024) *apud* Gadotti (2005) expõe que, a educação em espaços não-formais é menos hierárquica e

burocrática, havendo a quebra da mesmice daquilo que ocorre em sala de aula. Essa descontinuidade favorece o processo de aprendizagem pela informalidade.

Dando continuidade nesta página do livreto, observa-se as espécies de quelônios expostas no CAH, com algumas informações sobre a característica e quais tipos de interações será possível realizar durante a visitação. Este tipo de técnica, contendo algo do cotidiano, tendo em vista que os quelônios são comuns na fauna brasileira, podem ajudar na associação de conteúdos. Ataíde, Catão e Onofre (2017) discorrem que, o valor da associação de conteúdo e cotidiano nas ciências, usada como caminho para explicação de conceitos e teorias, beneficia tanto os professores quanto os alunos.

Figura 3 - Mapa do CAH contido no livreto.



Fonte: autoria própria, 2023.

4.4.1. Quelônios do CAH

O Centro Amazônico de Herpetologia abriga diversas de quelônios, estes animais expostos são os objetos de estudos para criação do livreto. A seguir, dados dos quelônios apresentados no livro de Ferrara *et al* (2017) “Quelônios Amazônicos: Guia de identificação e distribuição” e na Fauna Digital da UFRGS.

Tartaruga-tigre-d 'água (*Trachemys dorbigni*)

A tartaruga-tigre-d 'água é endêmica no Sul do Brasil. Este quelônio possui coloração verde e amarela, porém podem variar da cor amarelo para uma mais avermelhada. Sua carapaça achatada pode chegar até 25 cm. Este animal pode viver mais de 30 anos, sua alimentação é onívora, durante a reprodução a fêmea pode colocar até 12 ovos (Silveira, 2018).

Figura 4 – *Trachemys dorbigni*.



Fonte: Carlos Alkmin, 2013.

Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*)

A tartaruga-da-amazônia é a maior espécie do gênero *Podocnemis*, variando de 400 mm a 1090 mm. Contém uma carapaça achatada e mais larga na região posterior com coloração marrom, cinza ou verde oliva. Nos adultos o plastrão possui coloração amarela, creme ou verde. Os machos possuem a carapaça mais circular em relação as fêmeas, onde é mais ovalada. Na cabeça, os machos apresentam manchas amarelas, as fêmeas possuem uma variação ontogenética que torna a cabeça marrom-escuro no avançar da idade. Sua alimentação na fase adulta é principalmente herbívora. É o único quelônio brasileiro que possui seu repertório vocal identificado (Ferrara *et al*, 2017).

Figura 5 – *Podocnemis expansa*.



Fonte: Agência Pará, 2023.

Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*)

O cágado-pescoço-de-cobra ou cágado-cabeça-de-cobra-da-Argentina, caracteriza-se pelo pescoço mais longo em relação ao restante da coluna vertebral. Sua carapaça achatada pode chegar até 30 cm. Pode se alimentar de lagartos e serpentes. Costumam se enterrar na lama quando os banhados secam (Silveira, 2018).

Figura 6 – *Hydromedusa tectifera*.



Fonte: Wikipédia, 2022.

Mata-matá (*Chelus fimbriata*)

O mata-matá possui uma cabeça grande, triangular e achatada; pescoço longo com diversas papila e dobras; olhos pequenos e boca grande. Sua carapaça é larga e achatada, contendo três quilhas com 12 ou 13 projeções pontiagudas de coloração marrom-ferrugem. O plastrão possui cor amarelo claro para os adultos e vermelho para os filhotes. O comprimento da carapaça da maior fêmea capturada mediu, 526 mm, enquanto o macho 397 mm. Alimenta-se por sucção, sendo a espécie preferencialmente piscívora. Quando ameaçados, estes quelônios exalam odor desagradável como mecanismo de defesa. Em casos de estresse persistente, eles regurgitam parcialmente o seu conteúdo estomacal (Ferrar *et al*, 2017).

Figura 7 – *Chelus fimbriata*.



Fonte: Pesquisa FAPESP, 2020.

Jabuti (*Chelonoidis carbonarius*)

O jabuti é uma espécie terrestre, possuindo uma carapaça e plastrão compostos por placas córneas de coloração escura, contrastando com a região central que é amarela e bem definida. Os anéis de crescimento das placas córneas da carapaça são bastante evidentes; sua carapaça é mais em comparação aos quelônios aquáticos e semiaquáticos. Os machos possuem o plastrão côncavo, enquanto as fêmeas possuem o plastrão plano com maior altura na carapaça. São animais mais ativos no período chuvoso e podem passar grande parte do verão dentro de abrigos (Ferrara *et al*, 2017).

Figura 8 – *Chelonoidis carbonarius*.



Fonte: Wikipédia 2024.

Tracajá (*Podocnemis unifilis*)

O tracajá é uma das espécies semiaquáticas de quelônios mais comuns da Amazônia, podendo se adaptar em ambientes diferentes. É os quelônios da espécie *Podocnemis* com a maior capacidade de mobilidade por terra e que apreciam banho de sol (assoalhar). Há uma diferenciação genética entre populações determinada pelas migrações entre bacias. Os tracajás possuem uma carapaça convexa e ovalada de coloração cinza escuro, marrom ou preto. Os filhotes contêm bordas amarelas ou laranjas na carapaça. Plastrão amarelado ou cinza, podendo conter manchas escuras. A cabeça tem a presença de escamas parietais e sulcos interparietal. Machos apresentam manchas amarelão-alaranjado na cabeça, as fêmeas perdem essa coloração na fase adulta, apresentando uma cabeça marrom escura (Ferrara *et al*, 2017).

Figura 9 – *Podocnemis unifilis*.



Fonte: Cláudio Timm, 2010.

Perema (*Rhinoclemmys punctularia*)

A perema é uma espécie semiaquática que pode se alimentar tanto em terra, quanto na água. Possui uma carapaça ovalada de coloração marrom escuro. Plastrão preto na região central e amarelo claro ao longo da borda. As fêmeas são maiores que os machos, chegando a 240 mm. Os machos podem chegar 200 mm de comprimento, com a carapaça mais achata e plastrão mais côncavo e comprido; cauda mais espessa e comprida. Sua cabeça é pequena e alongada, de coloração preta a marrom escura, com linhas laranjas-avermelhadas da parte de trás da cabeça até o pescoço. Possui os lados da cabeças com linhas amarelas e pretas em padrões inter cruzados. (Ferrera *et al*, 2017).

Figura 10 – *Rhinoclemmys punctularia*.



Fonte: Powell, 2019.

4.5. Tarefas de aprendizagem

O livreto ‘Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia’ contém duas páginas dedicadas a tarefas de aprendizagens, que tem como intuito fixar o conteúdo aplicado no decorrer das páginas. As questões foram pensadas para serem respondidas mesmo sem ocorrer visita ao CAH, pois as respostas podem ser encontradas de acordo como o docente leva a aula: aprofundamento do conteúdo através de explicação, pesquisas por parte dos discentes e entre outros.

A metodologia de ensino por investigação apresentada nas tarefas de aprendizagem podem ser um instrumento para que os alunos compreendam o cotidiano através dos quelônios. Segundo Gallon e Richter (2021), atividades que garantam o exercício, promovendo conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano são importantes para ampliar a compreensão dos estudantes a frente de um problema que necessitam do seu posicionamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livreto “ Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia” aparenta ser um instrumento inovador para aulas de química, como também para a área da biologia, desenvolvidas considerando o novo ensino médio no viés das ciências da natureza e suas tecnologias de modo interdisciplinar e integrador. Todo seu desenvolvimento é pensado a partir de mais uma vertente, de forma simples e lúdica.

O material possui conteúdos que possibilitam futuramente, um aprofundamento de tópicos exibidos, como por exemplo, a aplicação de lipídios dos quelônios na indústria. Outra colocação, é produzir outras ferramentas didáticas (jogos de tabuleiro ou digitais, experimentos e sequência de outros livros), assim, promovendo uma sequência didática completa com a temática quelônios. Ademais, a realização de testes práticos com turmas de estudantes e visitantes do zoológico também estão sendo considerados como sugestão para o prosseguimento deste trabalho.

O livreto é um material que facilita a disseminação de aulas interdisciplinares, criativas, associativas, contextualizadas e em espaços não-escolares. Sendo uma peça que atende o currículo transversal da BNCC e corrobora para a formação docente qualificada com viés inventivo, contextualizado e criador de produtos para o ensino. Para o aluno, o material é um instrumento que facilita o processo de ensino-aprendizagem, atuando na alfabetização científica, onde é trabalhado a curiosidade, o entendimento do meio que está inserido através da linguagem científica, assim, formando o pensamento crítico que colabora com a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALKMIN, C. Tartaruga-tigre-d ' água. **Flickr**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/carlosalk/10876029605> Acesso em: 23/12/2024.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição animal**. 4ª edição. São Paulo: Nobel, 1990.

ARAÚJO, F. J. **Espaços Não Escolares como Ambientes de Aprendizagem em Tianguá-Ceará**. Editora MultiAtual, 2024.

ARAÚJO, J. C. et al. Lipoproteínas de répteis: estrutura, metabolismo, e aspectos comparativos. **PUBVET**. v. 9, n. 3, 2015.

ARRUDA, M. N. **Extração, caracterização e modificação química da queratina extraída das penas de frango**. Dissertação de mestrado. USP, São Paulo, 2010.

AS duas espécies de matamatá. **Pesquisa FAPESP**. Disponível em: <tps://revistapesquisa.fapesp.br/as-duas-especies-de-matamata/> Acesso em: 23/12/2024.

ATAÍDE, K. F. P; CATÃO, N; ONOFRE, E. **A Química do dia a dia, os desafios de associar conteúdos ao cotidiano dos alunos**. Anais do IV CONEDU, 2017.

BASE Nacional Curricular. MEC. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf Acesso em: 19/12/2024.

BIOQUÍMICA dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia. **Portal EduCapes**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/741238> Acesso em: 23/01/2025.

BORGES, G. L. A. **Material didático no ensino de Ciências**. 1ª edição: UNESP/UNIVESP, 2012.

CÂMARA Brasileira do Livro. **Portal de Serviços CBL**. Disponível em: https://www.cbldados.org.br/isbn/pesquisa/?page=1&q=9786500869743&filtrar_por%5B0%5D=isbn&ord%5B0%5D=relevancia&dir%5B0%5D=asc Acesso em: 23/01/2025.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, 2003.

CHIARELLA, T. et al. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo de Ensino-Aprendizagem na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 39, n. 3, 2015.

DIAS, D. F. et al. A EDUCAÇÃO NOS ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS E INFORMAIS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM. **Intercursos Revista Científica**. v. 16, n.1, 2017.

FERRARA, C. R. et al. **Quelônios Amazônicos: Guia de identificação e distribuição**. Manaus: WCS, 2017.

FERREIRA NETO, D. L. **Níveis de cálcio e fósforo na dieta de muçã *Kinosternon scorpioides* (LINNAEUS, 1766) em diferentes fases de criação de cativeiro**. Dissertação de Mestrado. UFPA, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não-formal**. Sion: Institut Internacional des Droits de 1º Enfant, p. 1-11, 2005

GALLON, M. S; RICHTER, L. **Resolução de problemas no Ensino de Ciências: um exercício a partir de situações do cotidiano**. Anais do XIII ENPEC, 2021

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010

HYDROMEDUSA tectifera. **Wikipédia**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hydromedusa_tectifera Acesso em: 23/12/2024.

JABUTI. **Wikipédia**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jabuti#:~:text=S%C3%A3o%20animais%20que%20possuem%20ocasos,por%20escudos%20\(placas\)%20c%C3%B3rneas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jabuti#:~:text=S%C3%A3o%20animais%20que%20possuem%20ocasos,por%20escudos%20(placas)%20c%C3%B3rneas). Acesso em: 23/12/2024.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p.55-66, 2008.

LAVIQUI, V; BATISTA, I. L. INTERDISCIPLINARIDADE EM ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO. **Ciência & Educação**. v. 13, n. 3, 2007.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1985.

LIMA, W. T. D. **Contextualização: o sentido e o significado na aprendizagem de Matemática**. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2018.

MARANDINO, Martha. Museus de ciências como espaços de educação. In: FIGUEREDO, B. G.; VIDAL, D. G. **Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165-176.

PEREIRA, E. V. **ASPECTOS SOBRE A NUTRIÇÃO DE QUELÔNIOS**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Ceará, 2020.

PRAXEDES, G. C. A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal-RN. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2009.

POWELL, R. S. *Rhinoclemmys punctularia* (Daudin, 1801): **U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species**. Disponível em: <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=2877> Acesso em: 23/12/2024.

REIS, E. G; CATONIO, R. **A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRE SABERES E PRÁTICAS**. Anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2021

RODRIGUES, M. J. J. Composição química do conteúdo estomacal da tartaruga-da-Amazônia, *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), em ambiente natural. **CEPNOR**. v. 4, 2004.

SANTANA, M. C. A. et al. Lipídeos: classificação e principais funções fisiológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v. 18, n. 8, 2017.

SCARAMUZINI, F. Tartaruga-da-amazônia resgatada em São Paulo é recebida no Mangal das Garças. **Agência Pará**. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/42049/tartaruga-da-amazonia-resgatada-em-sao-paulo-e-recebida-no-mangal-das-garcas> Acesso em: 23/12/2024.

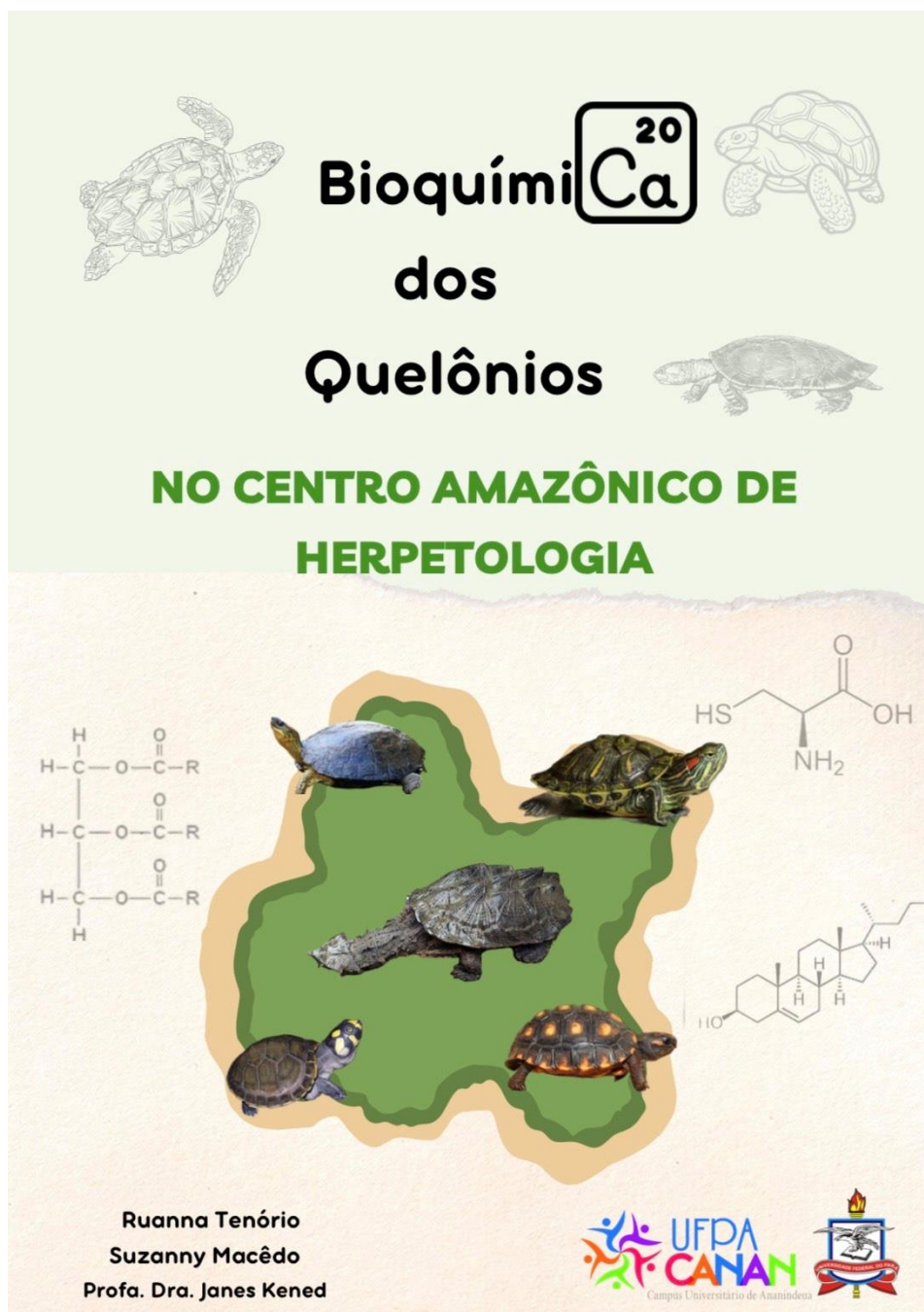
SILVA, A. L. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**. v. 3, n. 3, 2008.
SILVEIRA, F. F. Fauna Digital do Rio Grande do Sul, 2018. **Bird and Mammal Evolution, Systematics and Ecology Lab - UFRGS**. Disponível em: .
<https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/tartaruga-tigre-dagua-trachemys-dorbigni/> Acesso em: 23/12/2024.

TENÓRIO, R; MACEDO, S; SANTOS. J. K. R. **Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia**. 1ª edição: Portal EduCapes, 2023.

TIMM, C. D. Tracajá (*Podocnemis unifilis*) filhote. **Flickr**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/cdtimm/5350437544/in/photostream/> Acesso em: 23/12/2024.

ANEXO A – Capa do Livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia”.

Figura 11 – Capa do livreto.





Fonte: autoras.

Link para acesso na EduCapes: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/741238>

ANEXO B – Ficha catalográfica do livreto.

Figura 12 – Dados catalográficos.

		<p>Ruanna Tenório Suzanny Macêdo Profa. Dra. Janes Kened</p>
---	---	--

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

<p>Tenório, Ruanna Bioquímica dos quelônios : no Centro Amazônico de Herpetologia / Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo, Janes Kened -- Ananindeua, PA: Ed. das Autoras, 2023. PDF</p> <p>Bibliografia ISBN 978-65-00-86974-3</p> <p>1. Bioquímica - Estudo e ensino 2. Herpetologia 3. Interdisciplinaridade na educação 4. Quelônios - Amazônia 5. Tartarugas. I. Macêdo, Suzanny. II. Kened, Janes. III. Título.</p> <p>23-181852 CDD- 598.1</p>
--

Índices para catálogo sistemático:

1. Herpetologia : Zoologia 598.1

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Fonte: autoras.

ANEXO C – Desenvolvimento do livreto.

Figura 13 – Página 01

O CENTRO AMAZÔNICO DE HERPETOLOGIA (CAH)

É um zoológico privado localizado no distrito de Benfica, município de Benevides - Pará, na Rua Madressilva nº 204. Abriga várias espécies de répteis e anfíbios com intuito de promover a educação ambiental através de visita instrutiva monitorada pelo corpo técnico do local.

Venha conosco nesta aventura associativa do conhecimento químico de forma contextualizada e interdisciplinar.

CONHEÇA OS QUELÔNIOS

As tartarugas, cágados e jabutis são Quelônios que pertencem à classe dos répteis. Eles estão divididos em três grupos devido às suas características morfológicas e tipos de habitats.

Jabutí (*Chelonia carbonaria*) terrestre

Tartaruga (*Trachemys dorsalis*) aquático

Cágado (*Clethrion fimbriata*) semi-aquático

Alguns são exclusivamente terrestres como os Jabutis, outros são considerados semi-aquáticos, pois vivem em ambientes fluviais e terrestres como os Cágados, também tem espécies exclusivamente aquáticas como as Tartarugas (saindo da água para desovar ou se aquecer no sol).

Obs.: Os cágados possuem o casco mais achatado, o peixeço mais longo e suas patas possuem dedos com membranas. Eles dobram a cabeça lateralmente para dentro do casco, diferente dos jabutis e tartarugas que fazem isso verticalmente.

A maioria dos quelônios são onívoros, e se alimentam de vegetais, frutas e carne animal.

Os quelônios são ovíparos, isto é, o embrião fecundado se desenvolve em ovos fora do seu corpo, estes são incubados na areia da praia ou mata até a eclosão deles.

Vamos aprender mais sobre as características químicas dos Quelônios?

QUÍMICA DO CASCO (CARAPAÇA)

O casco que reveste o corpo dos quelônios é formado pela carapaça e plastrão; criando uma caixa óssea resistente, constituída de **proteínas** e **minerais** (cálcio e fósforo).

MINERAIS

20 Ca Cálcio Auxilia na renovação periódica do esqueleto assegurando a integridade da estrutura óssea. 40,08

15 P Fósforo O organismo não produz, por isso deve ser obtido de outras formas (alimentação e banhos solares). 30,973

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Jones Kened

Fonte: autoras.

Figura 14 – Página 02

PROTEÍNAS

CISTEÍNA	É um aminoácido que em sequência produzem a estrutura da proteína da queratina com formação sólida e impermeável a água. Existem dois tipos de queratina: a alfa queratina e a beta queratina.	<chem>HS-CH2-CH(NH2)-COOH</chem>
ALFA QUERATINA	Organizada em hélice é encontrada em mamíferos. Nos cabelos são mais flexíveis pois possuem menos pontes de dissulfetos.	
BETA QUERATINA	Estruturada em folhas é mais enrijecida. Presente nas aves e répteis, sua resistência é resultado de muitas pontes de dissulfeto.	
PONTES DE DISSULFETO	Composta de um par ligados por átomos de enxofre. Serve para manter a estrutura unida e flexível.	<chem>R-S-S-R'</chem>

Você sabia?

- O maior quelônio de água doce da América do Sul é a Tartaruga-de-Amazônia (*Podocnemis expansa*), podendo chegar até 1,50 cm.
- Os quelônios estão presentes em todos os habitats amazônicos.
- A temperatura do habitat interfere no teor de absorção de cálcio do casco.

OS LIPÍDIOS NOS QUELÔNIOS

Os quelônios apresentam um alto teor de lipídios armazenado em seus cascos. Composto por colesterol livre, éster de colesterol, fosfolípidos e triglicéridos. Quimicamente, vamos conhecer mais sobre eles.

Cholesterol

É um álcool orgânico de cadeia longa e policíclica, com a hidroxila (OH) ligada a cadeia saturada, o álcool é usado na produção de células e certos hormônios.

Éster de colesterol

É um ácido graxo ligado pelo éster por um grupo hidroxila. Produzido no fígado, é transportado através do plasma sanguíneo, onde vão ajudar na formação de células, hormônios e do próprio colesterol livre.

Fosfolípidos

É um lipídio composto por glicerol, ácido graxo e fosfato. Possui uma cabeça polar e uma cauda apolar. Sua principal função é manter a estrutura da membrana plasmática.

Triglicéridos

É a gordura animal formada a partir da reação entre um ácido graxo e glicerol. Sua função é o principal armazenamento de energia do corpo, depositado no tecido adiposo e muscular. Devido a presença de três grupos de éster é chamado de triglicéridos.

O teor de lipídios da Tartaruga-de-Amazônia (*Podocnemis expansa*) é de 9,62%.

A banha de tartaruga tem bastante aplicação na indústria de fármacos como: sabonetes para acne, anti-inflamatório, pomadas (Miriárcora), gel de massagem, protetor solar e hidratantes.

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Jones Kened

Fonte: autoras.

Figura 15 – Página 03.

ONDE ENCONTRAMOS OS QUELÔNIOS NO CENTRO AMAZÔNICO DE HERPETOLOGIA ?

1. Tanque tartaruga-tigre-d'água

2. Tanque tartaruga-da-amazônia e cágado-peixeço-de-cobra

3. Viveiro dos Jabutis

4. Tanque Mata-mata e Tracajá

5. Tanque perema; filhotes de tracajá e tartaruga-da-amazônia

1. A tartaruga-tigre-d'água é conhecida pelas listras de coloração verde e amarelo. Pode chegar a até 30 cm e vive em rios de água doce. Você poderá ter contato com auxílio do guia.

2. A tartaruga-da-amazônia é popularmente conhecida pelo seu tamanho avantajado. O cágado-peixeço-de-cobra é conhecido pelo seu longo peixeço semelhante a uma cobra. O contato com estes quelônios não é autorizado devido os seus comprimentos.

3. O jabutí é um quelônio exclusivamente terrestre. Seu viveiro é aberto a público para contato. Você pode notar que alguns tem a carapaça mais robusta que outros por conta do acúmulo de proteínas.

4. O mata-mata difere-se dos demais quelônios pela sua carapaça achatada e cabeça triangular. Por seu temperamento, ele só deve ser observado. O tracajá é um cágado que pode ser encontrado na forma albina e está aberto a interação.

5. A perema é um cágado popularmente conhecido na região amazônica, possui listras laranjas ao redor dos olhos que seguem pela cabeça. Os filhotes de tracajá e tartaruga-da-amazônia são relativamente menores em relação aos adultos das espécies. O contato com todos é autorizado.

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Jones Kened

Fonte: autoras.

Figura 16 – Página 04

TAREFA - Fixação das Aprendizagens

Preencha as lacunas do quadro a seguir citando os principais compostos químicos constituintes nos quelônios.

	Jabutí	Cágado	Tartaruga
a) Carapaça			
b) Patas			
c) Alimentação			
d) Habitat			

Os lipídios são moléculas orgânicas apolares, ou seja, não solubilizam em água.

a) Faça a reação da obtenção de um lipídio.

$\text{[]} + \text{[]} \rightarrow \text{[]}$

PRODUTO (LÍPIDIO)

b) Analise a cadeia carbônica do lipídio formado acima e classifique a saturação (saturada ou insaturada).

c) Indique as funções orgânicas presente na estrutura do lipídio.

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Janes Kened

Figura 17 – Página 05.

O Cálcio(Ca) é um elemento farto na natureza e contém diversas aplicações. Nos quelônios, ele auxilia no crescimento saudável dos cascos. Nas indústrias, a partir do carbonato de cálcio (CaCO₃) é produzido o Cal (CaO). De acordo com as informações, marque a alternativa correta da reação da obtenção do CaO.

a) $2 \text{CaCO}_3 \text{ (s)} \longrightarrow 2 \text{CaO (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$
 b) $\text{CaCO}_3 \text{ (s)} \longrightarrow \text{CaO (s)} + \text{CO}_2 \text{ (s)}$
 c) $2 \text{CaCO}_3 \text{ (s)} \longrightarrow \text{CaO (s)} + 2 \text{CO}_2 \text{ (g)}$
 d) $2 \text{CaCO}_3 \text{ (s)} \longrightarrow 2 \text{CaO (s)} + 2 \text{CO}_2 \text{ (s)}$
 e) $\text{CaCO}_3 \text{ (s)} \longrightarrow \text{CaO (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$

Dos quelônio observados no Centro Amazônico de Herpetologia: a) tartaruga-tigre-d'água; b) tracajá; c) jabuti. Assinale verdadeiro ou falso sobre as afirmações nos itens a seguir.

a) Tartaruga-tigre-d'água	b) Tracajá	c) Jabuti
a.1. Está classificada no grupo dos cágados. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	b.1. Pode ser encontrada na natureza com característica alina. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	c.1. Vive tanto em ambiente aquático como terrestre. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F
a.2. Se alimenta somente de peixes. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	b.2. Vive em ambiente terrestre. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	c.2. Sua alimentação é onívora. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F
a.3. Seu casco é hidrodinâmico. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	b.3. Sua alimentação é herbívora. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	c.3. Conhecidos como peremas. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F
a.4. Suas patas possuem membranas que servem como remo. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	b.4. Não é comum em habitats amazônicos. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F	c.4. O formato do plastrão difere os sexos. <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Janes Kened

Fonte: autoras.

Fonte: autoras.

Figura 18 – Página 06.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. C. et al. Lipoproteínas de répteis: estrutura, metabolismo e aspectos comparativos. **PUBVET**, Maringá, v. 9, n. 3, p. 101-114, 2015.

SCARLATO, R. C. GASPAR, A. Composição nutricional do casco da tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro e em idade de abate. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 41-44, 2007.

AMBROSIO, C. E. et al. **Estudo histológico e histoquímico da pele de Juruá *Kinostemon scorpionides scorpionides* (Testudinidae)**, 2014.

ANDRADE, P. C. M. **Criação e manejo de quelônios no Amazonas**.

ANDRADE, P. C. M. **Projeto Pé-de-pincha: Conservação e manejo dos quelônios. Manual para gestores ambientais**. Manaus, 2015.

AZEVEDO, T. L. et al. **Quantificação e caracterização eletroforética de proteínas do casco de tartaruga**. 2010.

LIMA, Á. T. **Composição nutricional do casco da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*)**. Manaus, 2010.

MONACO, L. M. **Quelônios, crocodilianos, lagartos e anfíbios**. São Paulo: Instituto Butantan, 2016.

MOYRA, S. E. A. CAMPOS, C. E. C. **A utilização da banha de tartaruga da Amazônia *podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) pelas ribeirinhas de três comunidades do arquipélago do baíaque, Macapá - AP**. São Lourenço, 2011.

CARDOSO, M. **Queratina**. **InfoEscola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/bioquimica/queratina/> Acesso em > 02/08/2023.

CENTROamazônicodeherpetologia, **UniversidadeBrasília-Lula**. Disponível em: <https://www.centroherpetologia.com.br/Acessoem>26/08/2023>.

COLESTEROL, **Wikipédia**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Colesterol> Acesso em > 02/08/2023.

DESJUFETO, **Wikipédia**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Desulfeto%20de%20c%C3%A1lcio%20e%20sulfeto%20de%20c%C3%A1lcio> Acesso em > 21/09/2023.

ÉSTER de colesterol, **Wikipédia**. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Cholesteryl_ester Acesso em > 02/08/2023.

FOGAÇA, J. R. V. **O que são triglicerídeos? PreParaEnem**. Disponível em: <https://www.preparanem.com/quimica/o-que-sao-triglicerideos.htm> Acesso em > 28/06/2023.

FÓSFOLÍPIDY, **Quizlet**. Disponível em: <https://quizlet.com/749450712/fofosfolipidy-flashcards/> Acesso em > 26/08/2023.

JABUTI, **Wikipédia**. Disponível em: <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Jabuti> Acesso em > 22/11/2023.

NOVAIS, S. A. Cálcio (Ca), **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/calcio.htm> Acesso em > 31/07/2023.

POWELL, R. S. **Rhinodemmys punctulata**, **USGS**. Disponível em: <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=2877> Acesso em > 22/11/2023.

QUELÔNIOS. **Museu Paraense Emílio Goeldi**. Disponível em: https://www.museu-goeldi.br/assuntos/colecoes/parque-zoobotanico/copy_of_Quelônios Acesso em > 03/08/2023.

QUELÔNIOS - O que são? **Portal São Francisco**. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/quelonios> Acesso em > 01/09/2023.

RESERVA Romanetto, Conheça o Jabuti. **Fazenda Reserva Romanetto**. Disponível em: <https://reservaromanetto.com.br/jabutis.php> Acesso em > 22/11/2023.

SOTO, M. **Escape**, **flickr**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/77614406@N08/7143251913/in/set-721576296794321/> Acesso em > 22/11/2023.

THE Animal Blog no Tumblr, **Tumblr**. Disponível em: https://www.tumblr.com/theadanimalblog?redirect_to=https://theadanimalblogsource.blogspot.view_login.html Acesso em > 22/11/2023.

TMM, C. D. **Tartaruga-da-Amazônia (podocnemis expansa) filhote**, **flickr**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/cdiimm/5350431358/> Acesso em > 22/11/2023.

TMM, C. D. **Tracajá (Podocnemis unifilis) filhote**, **flickr**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/cdiimm/5350437544/> Acesso em > 22/11/2023.

Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia

Ruanna Tenório, Suzanny Macêdo & Profa. Dra. Janes Kened

Fonte: autoras

ANEXO D – Registro de ISBN do livreto “Bioquímica dos Quelônios no Centro Amazônico de Herpetologia”.

Bioquímica dos Quelônios

no Centro Amazônico de Herpetologia

978-65-00-86974-3 (Origem: CBL)


Janes Kened

Ruanna Tenório,
Suzanny Macêdo,
Janes Kened

Ciências naturais

Físico

português (Brasil)

ISBN atribuído em 2023 | Publicado em
2023 

Fonte: Câmara Brasileira do Livro, 2025.

ANEXO E – Publicação do livreto no Portal EduCapes.

Figura 19 – Título no Portal EduCapes.

PORTAL EDUCAPES > ACERVO EDUCAPES > TEXTOS >

Bioquímica dos quelônios no Centro amazônico de Herpetologia

Fonte: EduCapes, 2025.

Figura 20 – Autoria e data de aceite.

Metadados		Descrição	
Autor(es): dc.contributor	Universidade Federal do Pará	Autor(es): dc.contributor.author	Macedo, Suzanny
Autor(es): dc.contributor.author	Tenório, Ruanna	Autor(es): dc.contributor.author	Santos, Janes Kened Rodrigues dos
		Data de aceite: dc.date.accessioned	2024-01-08T18:13:14Z

Fonte: EduCapes, 2025.

Figura 21 – Licença, palavras-chaves e título.

Licença: dc.rights.uri	http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/
Palavras-chave: dc.subject	Educação ambiental
Título: dc.title	Bioquímica dos quelônios no Centro amazônico de Herpetologia

Fonte: EduCapes, 2025.