

# Carvão de peixe: Agregando valor aos resíduos da indústria do pescado com processos termoquímicos

Estudante: Mariana Chicon Rigoti

Orientador: Flávio Lopes Francisco Bittencourt

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Piúma, Piúma, Espírito Santo.

## Introdução

O descarte das vísceras do pescado, muitas vezes subaproveitado, pode representar uma perda econômica para a indústria pesqueira. Correspondendo a uma fração significativa dos resíduos do processamento do peixe, essas partes costumam ser descartadas sem um destino adequado, resultando em desperdício de matéria orgânica com potencial de valorização. Uma solução inovadora para essa questão é a transformação das vísceras em biocombustíveis sólidos – carvão –, aproveitando seu potencial energético para a geração de energia sustentável. Essa abordagem não apenas contribui para a gestão eficiente dos resíduos, mas também se mostra uma alternativa às fontes de energia já existentes.

## Metodologia

As vísceras de atum foram coletadas junto à empresa Atum do Brasil (Figura 1a) e caracterizadas conforme a norma ASTM (2019). As vísceras foram secas, moídas, peneiradas para obter grãos entre 250 $\mu$ m e 850 $\mu$ m (Figura 1b). Para a caracterização, foi utilizada uma porção de 1g da amostra. A amostra foi levada à estufa para a retirada completa da umidade e, na sequência, em forno mufla para a retirada de materiais voláteis (Figura 1c). Após isso, foi feita a combustão completa da amostra para a obtenção das cinzas. Com a medição da massa restante, foi possível calcular a porcentagem de carbono fixo na amostra. Além disso, foram realizadas análises de composição química CHN, análises termogravimétricas para estudar a degradação termoquímica e experimentos em um forno laboratorial tubular para produção de carvão. Neste último caso, utilizou-se gás nitrogênio para evitar reações de oxidação.

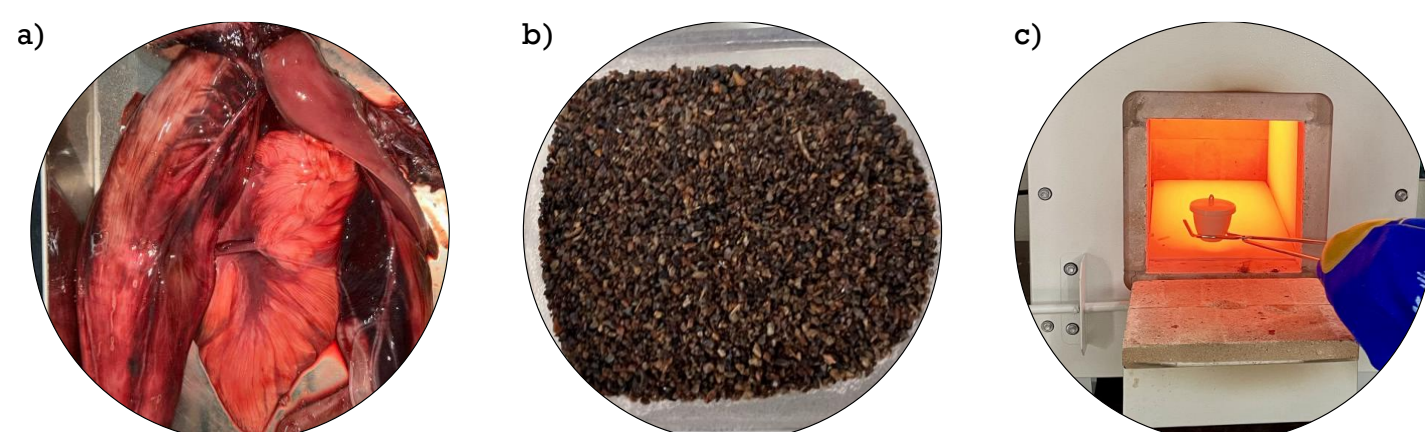


Figura 1. Vísceras de atum antes (a) e depois (b) do tratamento de secagem e moagem, (c) durante o processo termoquímico. Fonte: Autores (2024).

## Resultados e discussão

Na média, as vísceras de atum apresentaram umidade de 75%. Em base seca, são compostas por aproximadamente 9% de carbono fixo, 86% de materiais voláteis e 5% de cinzas, o que representa um poder calorífico de 16,58 MJ/kg (Tabela 1). Estes resultados mostram que as vísceras também têm um potencial energético, visto que possuem alta composição orgânica com baixo teor de cinzas.

Carbono fixo [wt.%]	Voláteis [wt.%]	Cinzas [wt.%]	Poder calorífico [MJ/kg]
9.10 (0.39)	85.93 (0.49)	4.97 (0.11)	16.58 (0.06)

Tabela 1 – Análise aproximada de vísceras de atum em base seca. Fonte: Autores (2024).

Buscando identificar a composição das vísceras de atum em termos dos elementos químicos, uma análise química também foi realizada. A Tabela 2 mostra os resultados obtidos na análise química.

C	H	N	O
48.01 (0.02)	7.50 (0.16)	10.76 (0.06)	28.76 (0.23)

Tabela 2 – Análise química de vísceras de atum em base seca. Fonte: Autores (2024).

Nos experimentos conduzidos no forno tubular, a utilização de gás nitrogênio evitou a oxidação das partes orgânicas e favoreceu a concentração do carbono fixo ao final dos experimentos, transformando até 40% da massa das vísceras de atum secas em carvão (Figura 2). Para taxas de aquecimento de 2°C/min até 400°C, a análise química mostrou que mais de 60% da composição do carvão são de compostos carbonosos.

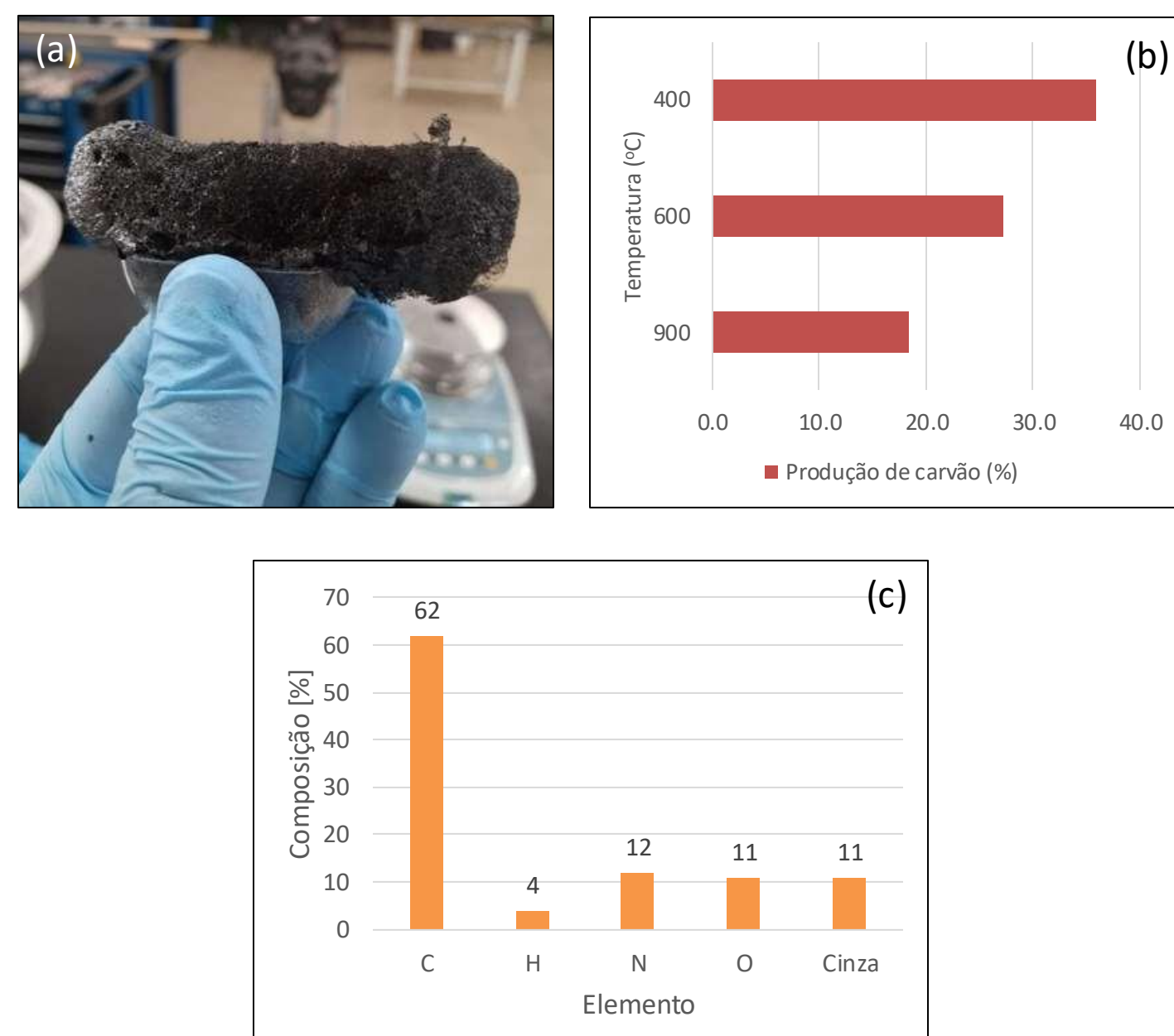


Figura 2 – (a) Carvão produzido a partir de vísceras de peixe, (b) produção de carvão em função da temperatura e (c) composição química do carvão. Fonte: Autores (2024).

## Conclusões

A caracterização termoquímica mostrou o potencial energético das vísceras de atum, expresso pelo alto teor orgânico do material, com 48% de carbono elementar e 9% de carbono fixo. Dessa forma, a eficiência de produção de carvão atingida foi de até 40%, revelando uma rota alternativa para minimizar os impactos associados ao descarte de um resíduo inerente às atividades da indústria da pesca.

## Referências

- ASTM COMMITTEE E48 ON BIOTECHNOLOGY. (2007). Standard practice for preparation of biomass for compositional analysis. ASTM International.
- SAHITO, A. R., MAHAR, R. B., SIDDIQUI, Z., & BROHI, K. M. (2013). Estimating calorific values of lignocellulosic biomass from volatile and fixed solids. *International Journal of Biomass and Renewables*, 2(1), 1-6.