

Predação no Jurássico: a utilização de pegadas de dinossauros como contexto interdisciplinar entre as ciências e a matemática

Introdução

Este relato apresenta uma prática interdisciplinar entre as ciências e a matemática, em contexto de formação inicial de professores, nas unidades curriculares de Ciências da Terra e da Vida e Modelação Matemática, do curso de licenciatura em Educação Básica.

A partir do estudo de pistas de pegadas de dinossauros simuladas no espaço exterior da instituição, as estudantes, organizadas em grupos de trabalho, realizaram uma sequência de tarefas com o objetivo de apresentar hipóteses sobre o comportamento de um dinossauro terópode (carnívoro) e de um saurópode (herbívoros) e determinar a velocidade do dinossauro terópode através da implementação de um processo de modelação matemática.

Enquadramento científico e didático



Figura 1. Pistas de dinossauros terópodes do período Jurássico Médio em Vale de Meios, Alcanede (Créditos: Bento Cavadas).

Os dinossauros, tal como a generalidade dos animais terrestres, desenvolveram hábitos ou estilos de vida que implicavam um contacto com as margens de diversos ambientes aquáticos.

Apesar de a maioria das pegadas desses animais nesses ambientes terem sido prontamente apagadas, outras, quando rapidamente cobertas por uma camada fina de sedimentos, originaram vestígios da atividade vital de organismos do passado (icnofósseis), neste caso, fósseis de pegadas de dinossauros (Figura 1).

Através do estudo das pegadas de terópodes é possível obter uma grande quantidade de informação paleoanatômica e paleoecológica sobre os dinossauros carnívoros do Jurássico Médio, altura em que estes animais ainda estavam numa fase inicial da sua evolução. Através da morfologia das patas dos animais que as produziram pode-se estudar aspetos da sua locomoção e comportamento (MNHNC, 2017).

Investigadores como Thulborn, Wade ou Alexander estabeleceram relações matemáticas entre pegadas, pistas e as dimensões dos membros locomotores, de modo a estudar a dinâmica de locomoção das espécies que formam este grupo. Alexander (1989) referiu que animais movendo-se da forma energeticamente mais eficiente possível, como é regra na natureza, deverão apresentar o que designou por **semelhança dinâmica**. Essa propriedade significa que animais de tamanhos diferentes apresentam os mesmos comprimentos relativos das respetivas passadas quando se deslocam a velocidades equivalentes. Isso torna possível usar o ser humano como modelo de locomoção bípede para estudar as dinâmicas de locomoção de animais igualmente bípedes, mas de maior porte, nomeadamente os dinossauros terópodes.

Este tipo de situações proporcionam conexões entre a matemática e as ciências que podem ser exploradas em contexto de formação inicial de professores.

1. Orientação

O objetivo desta proposta de trabalho é, a partir de pistas simuladas de um terópode e de um saurópode do Jurássico Médio no espaço da escola, apresentar uma narrativa dos eventos que ocorreram em quatro momentos: M1, M2, M3 e M4 (Figura 2).

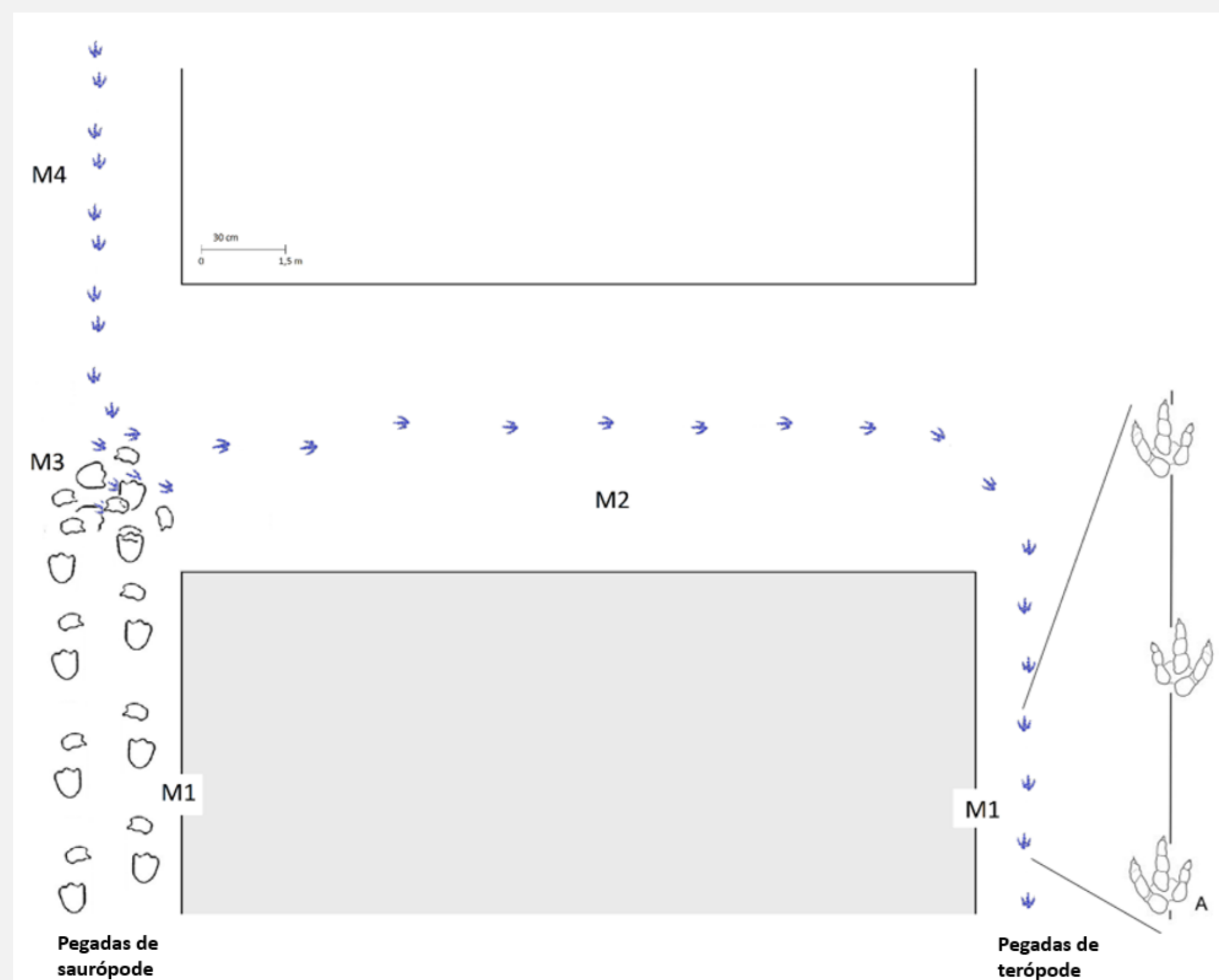


Figura 2. Esquema das pistas simuladas de um terópode e de um saurópode (Esquema original de Cavadas, Mestrinho e Mateus); A – Ampliação de parte da pista do terópode (Adaptado de Mateus & Antunes, 2003, p. 261)

2. Conceptualização

Os problemas colocados às estudantes foram os seguintes:

Que eventos poderão ter ocorrido nos momentos M1, M2, M3 e M4 das pistas simuladas de dinossauros?

Qual foi a velocidade de deslocação do terópode no momento M2?

Referências bibliográficas

- Alexander, R. M. (1989). *Dynamics of dinosaurs and other extinct giants*. Columbia University Press.
- Mateus, O., & Antunes, M. T. (2003). A new dinosaur tracksite in the lower Cretaceous of Portugal. *Ciências da Terra*, 15, 253-262.
- Mestrinho, N., & Cavadas, B. (2018). Corrida no Jurássico. *Revista de Ciência Elementar*, 6(1):018. http://doi.org/10.24927/rce2018_018
- Ribeiro, N., Cavadas, B., & Sousa, B. (2021). *Trabalho prático 2. Determinação do tipo de locomoção de um dinossauro*. Edições ASA.
- Weems, R. (2006). Locomotor speeds and patterns of running behavior in non-maniraptoriform theropod dinosaurs. In Harris et al. (Eds.), *The Triassic-Jurassic terrestrial transition* (pp. 379-389). New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin 37.

Bento Cavadas^{1,2} e Nelson Mestrinho¹

¹ Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior de Educação de Santarém, Portugal

² CeIED, Universidade Lusófona, Portugal

bento.cavadas@ese.ipsantarem.pt | nelson.mestrinho@ese.ipsantarem.pt

3. Investigação

Para dar resposta aos problemas, as estudantes tiveram de resolver várias tarefas.

Tarefa 1. Medir o comprimento da pegada, passo e passada do terópode no momento 2 (M2).

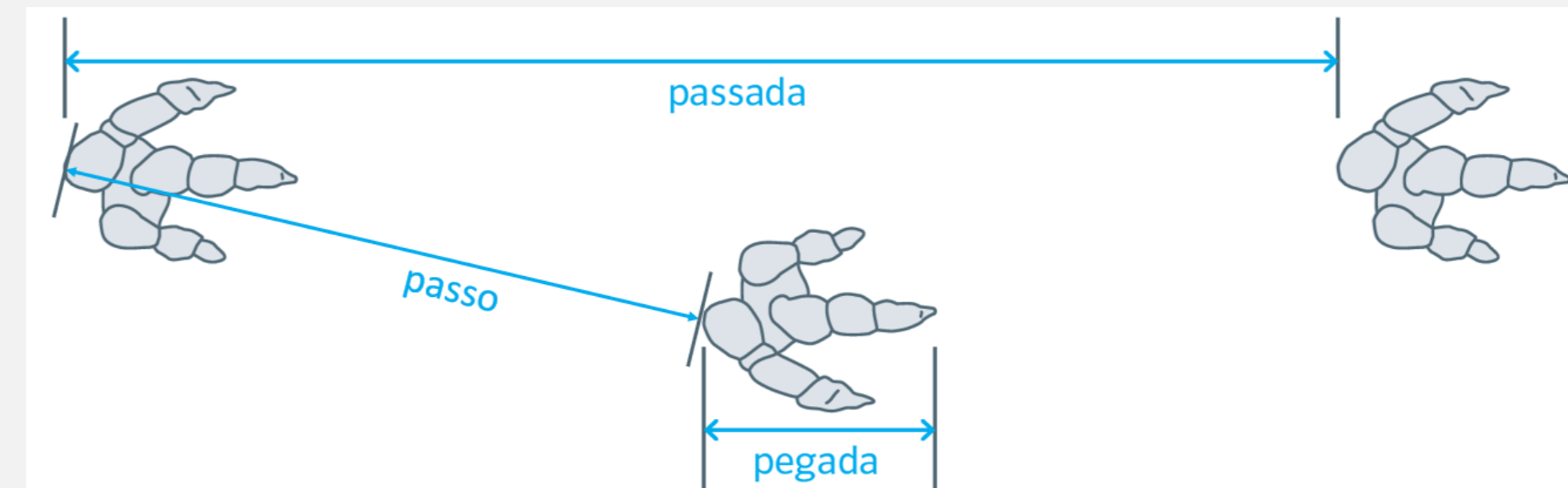


Figura 3. Grandezas envolvidas na análise da pista, propostas por Weems (2006) [Créditos: Adaptado de Ribeiro, Cavadas e Sousa, 2021].

Tarefa 2. Obter a altura da anca do terópode para uma pegada inferior a 35 cm, usando a equação de Thulborn (Weems, 2006): $H = 3,06 \cdot FL^{1,14}$ (FL representa o comprimento da pegada e H a altura da anca, ambos em cm).

Tarefa 3. Recolher dados da deslocação do ser humano, em grupo de 3 ou 4 elementos, exercendo as funções e usando o processo representados na tabela 1.

Tabela 1. Funções e tarefas para obtenção dos dados da deslocação do ser humano. A – Caminhante; B – Contador; C – Temporizadores (Mestrinho & Cavadas, 2018)

Funções	Tarefas
A Caminhante	Numa primeira fase percorre, em marcha, a distância de 20 m. Numa segunda fase percorre, em corrida, a distância de 20 m.
B Contador	Dá a ordem de partida e conta o número de passos dados pelo caminhante, em marcha e em corrida. O caminhante pode auxiliar o contador contando os próprios passos à medida que faz o percurso, validando assim a contagem da colega.
C Temporizadores	Cronometram a deslocação do caminhante, em marcha ou em corrida, desde o momento da ordem de partida até à chegada.

Tarefa 4. A partir do conceito de semelhança dinâmica, proposto por Alexander (1989), estudar a relação entre duas grandezas adimensionais:

1.ª Grandeza: Comprimento relativo da passada:

$$\text{comprimento relativo da passada} = \frac{\text{comprimento da passada}}{\text{altura da anca}}$$

2.ª Grandeza: Velocidade adimensional:

$$\text{velocidade adimensional} = \frac{\text{velocidade}}{\sqrt{9,8 \times \text{altura da anca}}}$$

Tarefa 5. Construir um diagrama de dispersão que relacione as variáveis “Comprimento relativo da passada” e “Velocidade adimensional” e determinar a reta de tendência” (Figura 4).

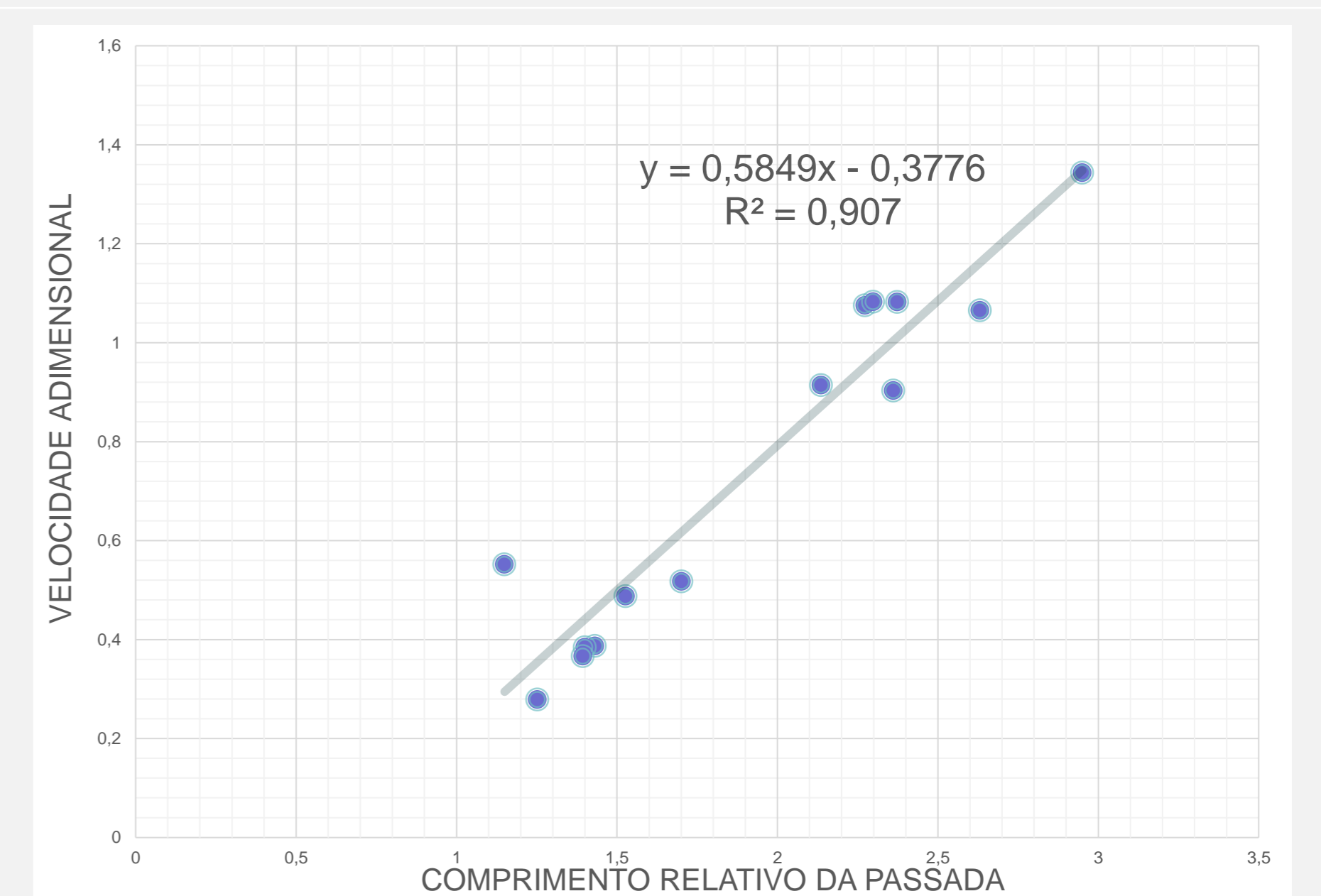


Figura 4. Exemplo de um diagrama de dispersão e respetiva reta de tendência.

Tarefa 6. Obter uma estimativa para a velocidade adimensional do terópode a partir do modelo de regressão linear construído na tarefa anterior, calculando de seguida a velocidade do terópode utilizando a expressão da velocidade adimensional.

Tarefa 7. Apresentar a narrativa dos momentos M1, M2, M3 e M4 simulados nas pistas, tendo em conta os dados recolhidos nas tarefas anteriores.

4. Discussão e conclusão

Esta atividade permitiu olhar para a história da vida na Terra a partir de registos fósseis, interpretando-os e dando-lhes significado. Proporcionou às estudantes em formação inicial de professores, a oportunidade de mobilizarem conhecimentos de Matemática e de Ciências Naturais e implementar um procedimento de recolha de dados para construir um modelo matemático com vista a resolver e dar resposta a um problema autêntico, emergente do contexto em análise. Ao longo das tarefas as estudantes partilham dados e discutiram entre si e com os professores as diferentes resoluções.

No final da proposta de trabalho, em grande grupo, fez-se uma conclusão do trabalho realizado, sublinhando-se as aprendizagens específicas das unidades curriculares envolvidas e clarificando-se os aspetos interdisciplinares da atividade, de modo a desenvolver o conhecimento pedagógico interdisciplinar de conteúdo das estudantes, futuras professoras e educadoras.