

# Impacto da Duração do Sono sobre o Desempenho Físico Diário: Uma Análise Baseada em Dados Fitbit

Willian Gomes

2025-10-30

## 1. Contexto e Objetivo

Este relatório tem como objetivo analisar a relação entre a duração do sono e os níveis de atividade física registrados no dia subsequente, com base em dados do Fitbit. Parte-se da hipótese de que a duração e a qualidade do sono exercem influência direta sobre o desempenho físico e o gasto energético do indivíduo.

## 2. Preparação do Ambiente de Trabalho

Aqui é feita a preparação do Ambiente de Trabalho instalando as bibliotecas utilizadas, assim como a importação do dataset.

```
install.packages("tidyverse")
install.packages("ggplot2")
install.packages("patchwork")
library(readr)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(patchwork)

sono_atividade <- read_csv("sono_atividade.csv")
```

## 3. Relação Geral entre Sono e Atividade

O dataset inclui as seguintes variáveis:

```
colnames(sono_atividade)

## [1] "id"                  "day"                 "minutos_sono"
## [4] "passos_dia_seguinte" "totaldistance"      "veryactiveminutes"
## [7] "fairlyactiveminutes" "lightlyactiveminutes" "sedentaryminutes"
## [10] "Calories"
```

Médias para cada variável:

```
sono_atividade %>% summarize(
  media_sono = mean(minutos_sono, na.rm = TRUE),
  media_passos = mean(passos_dia_seguinte, na.rm= TRUE),
  media_atividade_alta = mean(veryactiveminutes, na.rm = TRUE),
  media_atividade_media = mean(fairlyactiveminutes, na.rm = TRUE),
  media_atividade_baixa = mean(lightlyactiveminutes, na.rm = TRUE),
  media_sedentaria = mean(sedentaryminutes, na.rm = TRUE),
  media_calorias = mean(Calories, na.rm = TRUE)
)
```

```

## # A tibble: 1 x 7
##   media_sono media_passos media_atividade_alta media_atividade_media
##       <dbl>        <dbl>            <dbl>            <dbl>
## 1     427.       8043.          22.7           17.1
## # i 3 more variables: media_atividade_baixa <dbl>, media_sedentaria <dbl>,
## #   media_calorias <dbl>
med_sono <- mean(sono_atividade$minutos_sono)
med_passos <- mean(sono_atividade$passos_dia_seguinte)
med_alta <- mean(sono_atividade$veryactiveminutes)
med_media <- mean(sono_atividade$fairlyactiveminutes)
med_baixa <- mean(sono_atividade$lightlyactiveminutes)
med_sedentaria <- mean(sono_atividade$sedentaryminutes)
med_calorias <- mean(sono_atividade$Calories)

```

A hipótese inicial é de que uma boa noite de sono tem claro impacto na atividade física de um indivíduo, implicando que uma noite mal dormida também teria reflexos nas atividades físicas de um indivíduo.

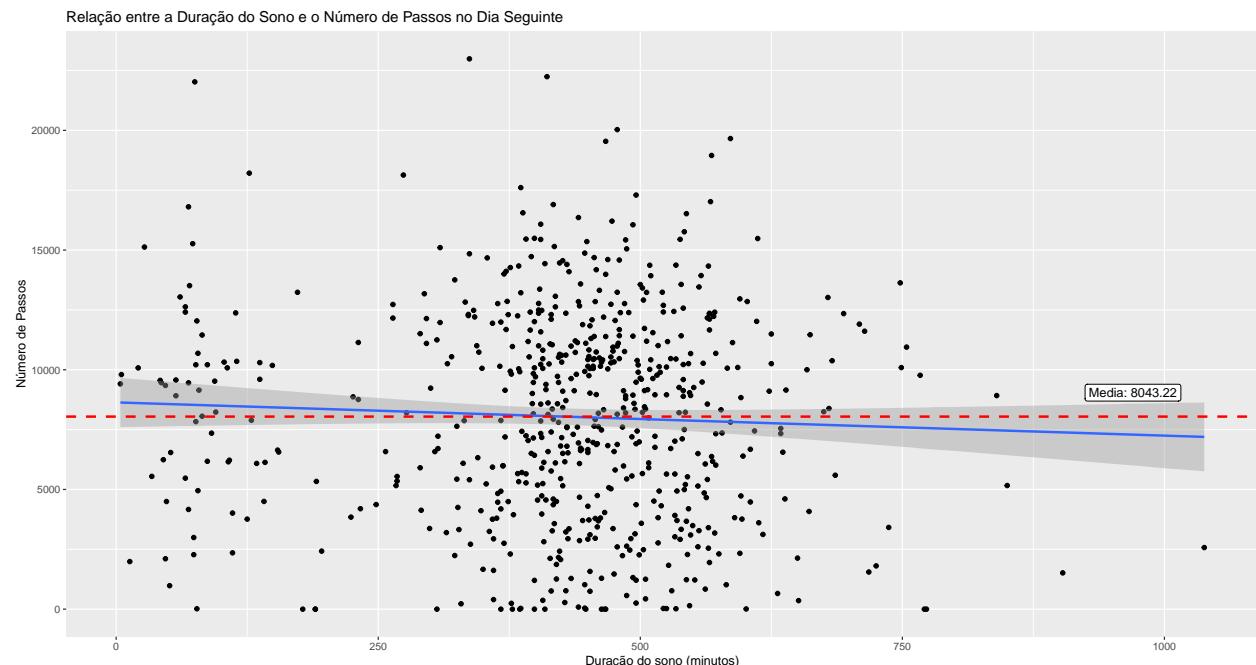
Para investigar essa hipótese estão os seguintes gráficos:

Este primeiro gráfico relaciona a **quantidade de sono** com os **passos realizados no dia seguinte**, também é destacado a **média de passos**

```

ggplot(data = sono_atividade)+ 
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = passos_dia_seguinte))+ 
  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = passos_dia_seguinte), method="lm")+
  geom_hline(yintercept = med_passos, color = "red", linetype = 'dashed', size = 1) +
  annotate(geom = "label", x = 970, y=med_passos+1000, label = paste("Media:", round(med_passos,2)), 
           color= 'black', fill='white')+
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Número de Passos",
       title = "Relação entre a Duração do Sono e o Número de Passos no Dia Seguinte")

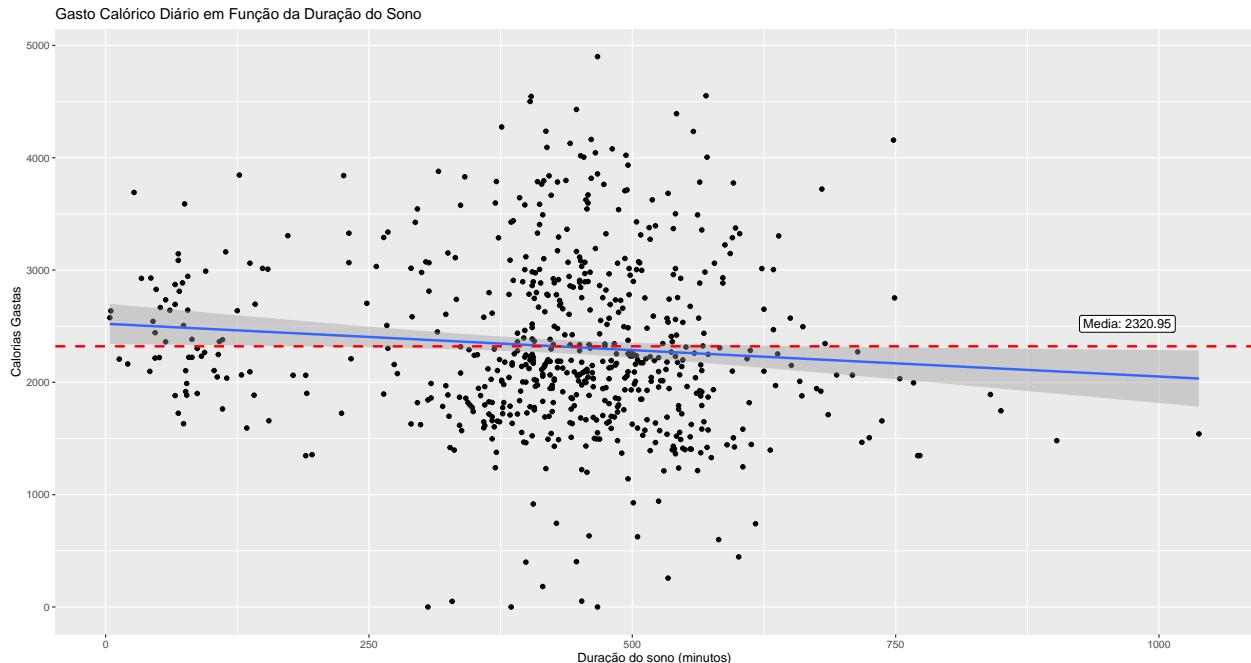
```



A análise do gráfico indica ausência de uma correlação linear significativa entre o tempo total de sono e o número de passos realizados no dia seguinte, sugerindo que a quantidade de sono, isoladamente, não é determinante para o volume de atividade física diária.

Ja este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com a **quantidade de calorias gastas**, também é destacado a **média de calorias gastas**

```
ggplot(data = sono_atividade)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = Calories))+  
  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = Calories), method="lm") +  
  geom_hline(yintercept = med_calorias, color = "red", linetype = 'dashed', size = 1) +  
  annotate(geom = "label", x = 970, y=med_calorias+200, label = paste("Media:", round(med_calorias,2)),  
          color= 'black', fill='white') +  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Calorias Gastas",  
       title = "Gasto Calórico Diário em Função da Duração do Sono")
```



De modo semelhante, não foi observada uma associação forte entre a duração do sono e o total de calorias gastas no dia subsequente, indicando que outros fatores podem exercer influência mais direta sobre o gasto calórico diário.

Por fim temos uma analise relacionando a quantidade de sono com os níveis de intensidade(alta, média, baixa) de cada atividade e com o tempo em inatividade

Por fim este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com os **níveis de intensidade**(alta, média, baixa) de cada atividade, também é destacado a **média para cada nível de intensidade**

```
alta <- ggplot(data = sono_atividade)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = veryactiveminutes), color = 'red')+  
  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = veryactiveminutes), method="lm") +  
  geom_hline(yintercept = med_alta, color = "black", linetype = 'dashed', size = 1) +  
  annotate(geom = "label", x = 1000, y=med_alta+10, label = paste("Media:", round(med_alta,2)),  
          color= 'black', fill='white') +  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Alta Intensidade (minutos)",  
       title = "Alta Intensidade")  
  
media <- ggplot(data = sono_atividade)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = fairlyactiveminutes), color = 'orange')+  
  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = fairlyactiveminutes), method="lm") +  
  geom_hline(yintercept = med_media, color = "black", linetype = 'dashed', size = 1) +
```

```

annotate(geom = "label", x = 1000, y=med_media+5, label = paste("Media:", round(med_media,2)),  

        color= 'black', fill='white') +  

labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Média Intensidade (minutos)",  

     title = "Média Intensidade")  
  

baixa <- ggplot(data = sono_atividade)+  

  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = lightlyactiveminutes), color = 'green')+  

  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = lightlyactiveminutes), method="lm") +  

  geom_hline(yintercept = med_baixa, color = "black", linetype = 'dashed', size = 1) +  

  annotate(geom = "label", x = 1000, y=med_baixa+30, label = paste("Media:", round(med_baixa,2)),  

          color= 'black', fill='white') +  

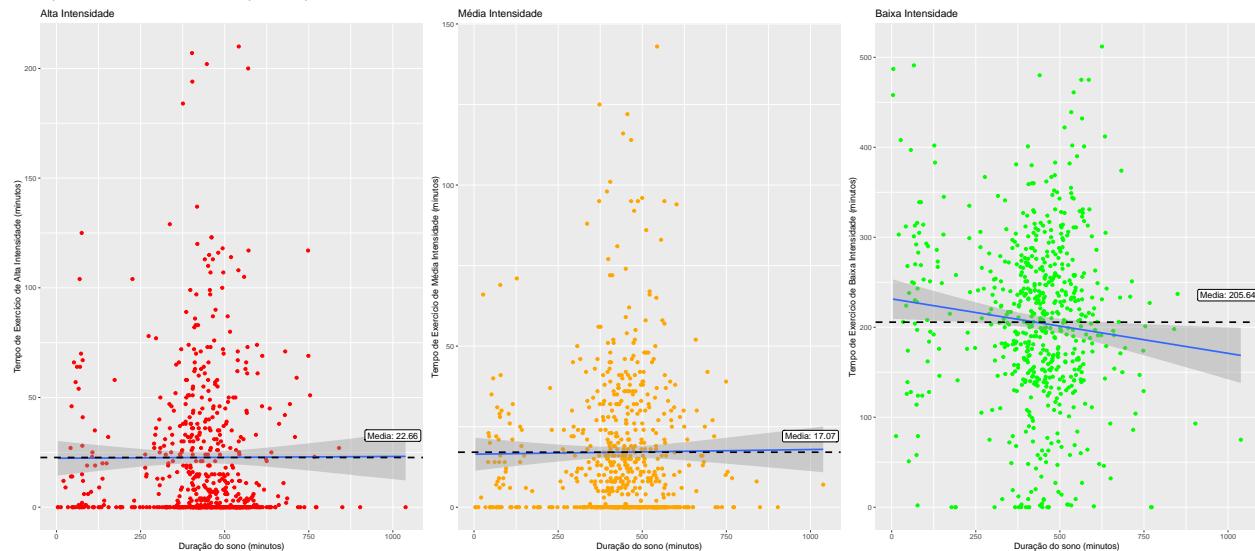
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Baixa Intensidade (minutos)",  

       title = "Baixa Intensidade")  
  

(alta + media + baixa) +
  plot_annotation(title = "Distribuição dos Níveis de Atividade Física em Função da Duração do Sono")

```

Distribuição dos Níveis de Atividade Física em Função da Duração do Sono



Enquanto este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com o **tempo em inatividade**, também é destacado a **média de tempo de inatividade**

```

ggplot(data = sono_atividade)+  

  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = sedentaryminutes)) +  

  geom_smooth(mapping = aes(x = minutos_sono, y = sedentaryminutes), method="lm") +  

  geom_hline(yintercept = med_sedentaria, color = "red", linetype = 'dashed', size = 1) +  

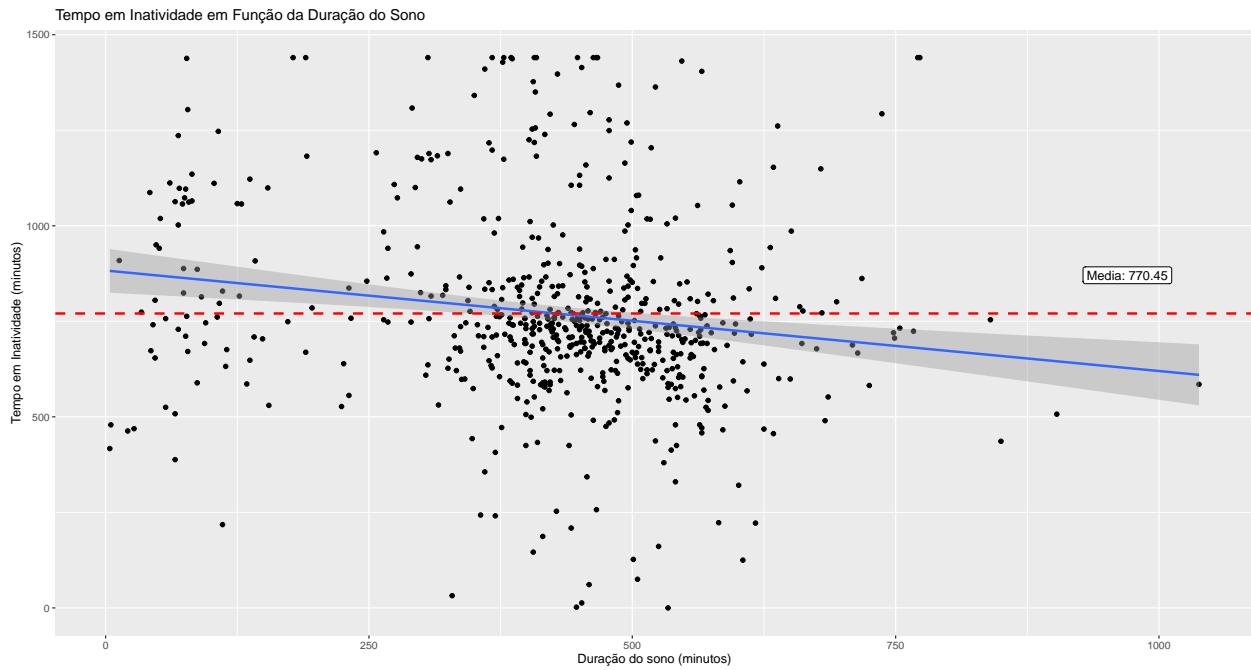
  annotate(geom = "label", x = 970, y=med_sedentaria+100, label = paste("Media:", round(med_sedentaria,  

          color= 'black', fill='white') +  

  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo em Inatividade (minutos)",  

       title = "Tempo em Inatividade em Função da Duração do Sono")

```



Novamente não é possível notar uma correlação forte entre as variáveis.

A análise inicial de dispersão (gráficos de pontos) entre os Duração do sono e as métricas de atividade (passos, calorias e intensidade) indica que:

- Passos no Dia Seguinte: Não há uma correlação forte ou clara entre a quantidade de sono e o número de passos realizados no dia posterior.
- Calorias Gastas: Não foi observada uma relação linear forte entre os Duração do sono (minutos) e o total de calorias gastas.
- Intensidade e Sedentarismo: O tempo de sono também não demonstrou correlação forte com os minutos de atividade em diferentes intensidades ou com o tempo gasto em inatividade.

#### 4. Classificação e Análise por Tipo de Sono

Para refinar a análise, os registros de sono foram categorizados por duração:

- Sono Curto: Inferior a 4 horas (menos de 240 minutos)
- Sono Moderado: Entre 4 e 7 horas (240 a 420 minutos)
- Sono Longo: Superior a 7 horas (mais de 420 minutos)

Ao reavaliar os dados com essa classificação, surgem insights importantes:

```
sono_atividade_classificado <- sono_atividade %>%
  mutate(tipo_sono = case_when(
    minutos_sono < 240 ~ "Curto",
    minutos_sono >= 240 & minutos_sono < 420 ~ "Moderado",
    TRUE ~ "Longo"
  ))
```

##### 4.1 Passos e Gasto Calórico

Este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com os **passos realizados no dia seguinte**, classificados por tipo de sono de acordo com a legenda

```

ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  

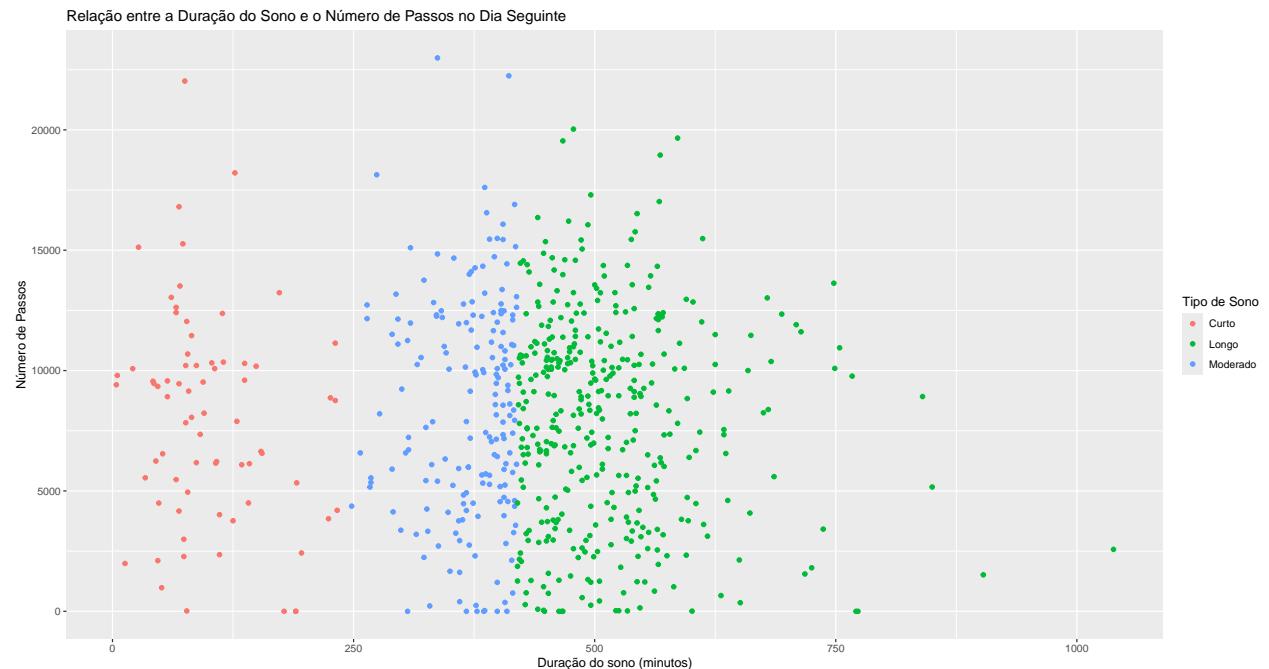
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = passos_dia_seguinte, color = tipo_sono))+  

  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono")  

  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Número de Passos",  

       title = "Relação entre a Duração do Sono e o Número de Passos no Dia Seguinte")

```



A análise por categorias de sono confirma a ausência de variação significativa no número de passos realizados entre os grupos de sono Curto, Moderado e Longo, reforçando a inexistência de uma relação direta entre duração do sono e atividade física leve.

Este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com a **quantidade de calorias gastas**, classificados por tipo de sono de acordo com a legenda

```

ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  

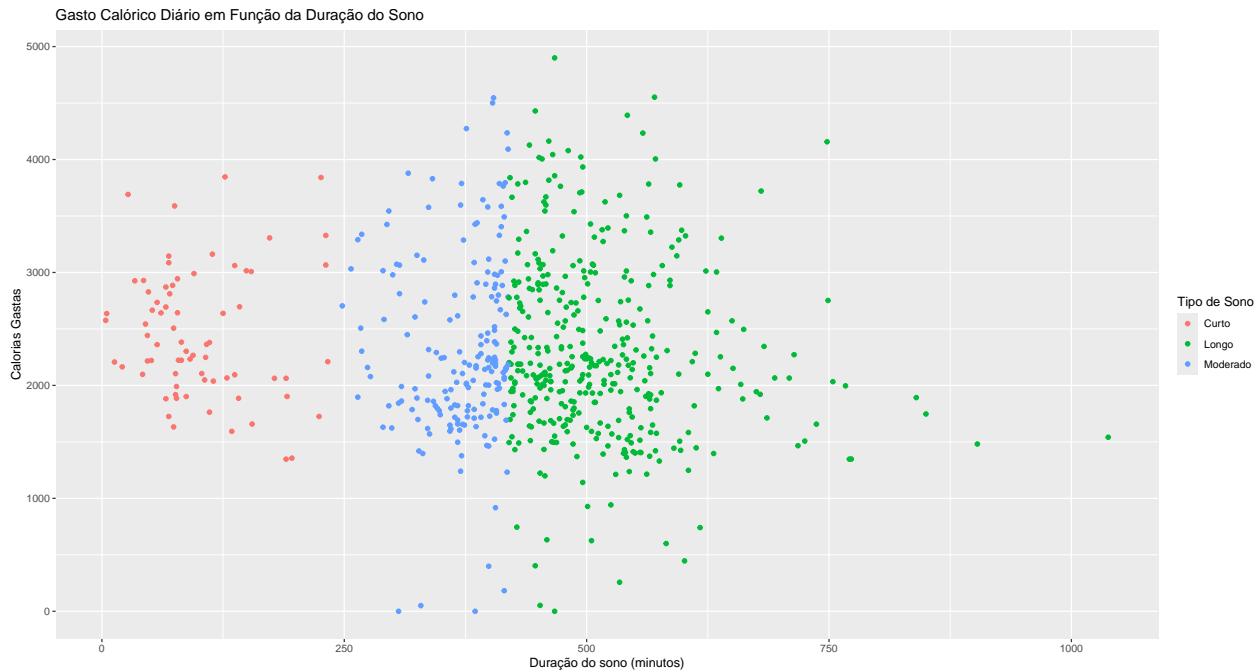
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = Calories, color = tipo_sono))+  

  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono")  

  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Calorias Gastas",  

       title = "Gasto Calórico Diário em Função da Duração do Sono")

```



A classificação revelou uma diferença notável:

- Indivíduos com Sono Curto não registraram dias com gasto calórico superior a 4.000 calorias.
- Indivíduos com Sono Moderado ou Longo apresentaram diversas instâncias de gasto calórico significativamente maior (acima de 4.000 calorias).

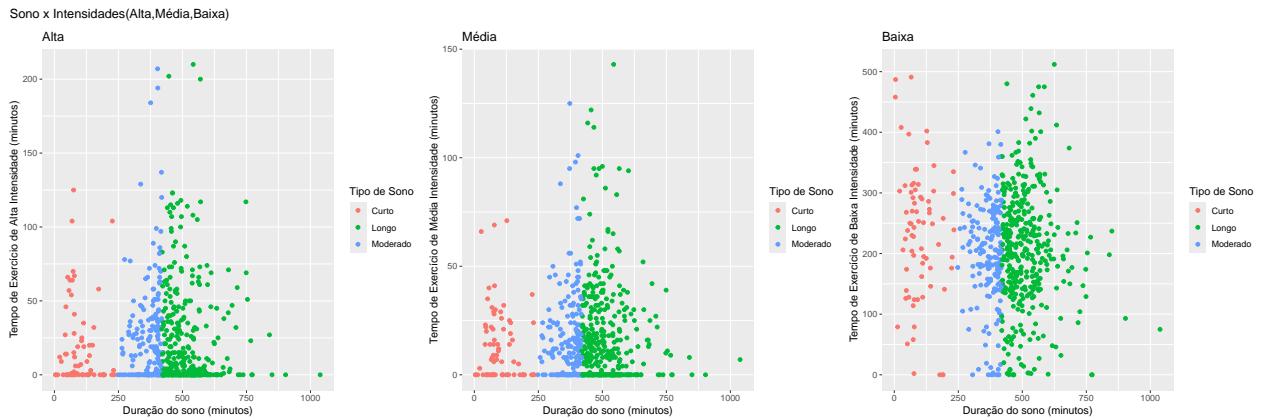
Os resultados sugerem que, embora uma maior duração de sono não assegure maior gasto calórico, períodos de sono insuficiente (inferiores a quatro horas) parecem limitar o potencial de gasto energético diário. Esse padrão indica um possível efeito restritivo do sono curto sobre o desempenho físico.

#### 4.2 Níveis de Atividade

Este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com os **níveis de intensidade**(alta, média, baixa), classificados por tipo de sono de acordo com a legenda

```
c_alta <- ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = veryactiveminutes, color = tipo_sono))+  
  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono")  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Alta Intensidade (minutos)",  
       title = "Alta")  
  
c_media <- ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = fairlyactiveminutes, color = tipo_sono))+  
  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono")  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Média Intensidade (minutos)",  
       title = "Média")  
  
c_baixa <- ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = lightlyactiveminutes, color = tipo_sono))+  
  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono")  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo de Exercício de Baixa Intensidade (minutos)",  
       title = "Baixa")  
  
(c_alta + c_media + c_baixa)+
```

```
plot_annotation(title = "Sono x Intensidades(Alta,Média,Baixa)")
```



Este gráfico relaciona a **quantidade de sono** com o **tempo em inatividade**, classificados por tipo de sono de acordo com a legenda

```
ggplot(data = sono_atividade_classificado)+  
  geom_point(mapping = aes(x = minutos_sono, y = sedentaryminutes, color = tipo_sono))+  
  scale_color_discrete(name = "Tipo de Sono") +  
  labs(x = "Duração do sono (minutos)", y = "Tempo em Inatividade (minutos)",  
       title = "Distribuição dos Níveis de Atividade Física em Função da Duração do Sono")
```



A análise por intensidade reforça a conclusão sobre calorias:

- Atividade de Alta e Média Intensidade: Indivíduos no grupo de Sono Curto registram, em geral, significativamente menos minutos em atividades de alta e média intensidade em comparação com os grupos de sono Moderado ou Longo.
- Atividade de Baixa Intensidade e Sedentarismo: O tempo médio dedicado a atividades de baixa intensidade e períodos sedentários apresenta distribuição semelhante entre os três grupos de sono, o que sugere que o impacto da duração do sono é mais evidente nas atividades de maior intensidade.

## **5. Conclusão**

Embora não tenha sido identificada uma correlação linear significativa entre a duração do sono e as métricas de desempenho físico, a análise categorizada evidencia que o sono insuficiente atua como fator limitante. Dormir menos de quatro horas parece reduzir a capacidade de engajamento em atividades de alta intensidade e o gasto calórico máximo alcançado no dia seguinte, reforçando a importância de uma rotina de sono adequada para o desempenho físico e o equilíbrio metabólico.