

# Visualização de Dados sobre Conhecimento em Neurofisiologia da Dor

Luan Daniel Melo

November 27, 2025

## 1 Introdução

A dor crônica é um problema relevante de saúde pública, e estudos recentes apontam lacunas no conhecimento de graduandos e profissionais de fisioterapia sobre neurofisiologia da dor. Este trabalho tem como objetivo explorar os resultados de um estudo piloto realizado com estudantes de fisioterapia, utilizando questionários validados (QND e QVC) e diferentes estratégias de ensino (IA e aula assíncrona). A análise é apresentada por meio de visualizações de dados que permitem compreender padrões de participação, adesão e desempenho.

## 2 Descrição dos Dados

Os dados foram coletados em duas etapas (pré e pós-intervenção), com aplicação do QND (12 questões) e QVC (10 questões). A amostra foi composta por estudantes randomizados em dois grupos iguais: uso de ferramenta de IA e aula assíncrona. Mas um problema de coleta afetou a identificação completa dos participantes. As variáveis incluem:

- Participação por grupo;
- Respostas individuais por questão;
- Pontuação média nos testes QND e QVC;
- Nível de adesão (sem, parcial, total).

Além de outras variáveis que não foram incluídas na visualização devido limitações de tempo.

O tratamento dos dados envolveu limpeza de inconsistências (ex.: respostas duplicadas ou sem identificação de grupo) e organização em planilhas estruturadas.

## 3 Justificativa das Visualizações

Cada visualização foi escolhida para destacar aspectos específicos:

- **Sankey:** mostra o fluxo de participantes entre grupos e adesão, facilitando a percepção da distribuição.
- **Radar:** evidencia padrões de acertos/erros por questão, permitindo identificar lacunas de conhecimento.
- **Barras:** compara pontuações médias entre grupos e níveis de adesão, destacando diferenças de desempenho.

## 4 Análise dos Gráficos

Os resultados das visualizações são apresentados a seguir, com uma breve descrição da escolha de cada gráfico seguida da interpretação dos achados observados nas imagens geradas.

## Sistribuição de participantes (Sankey)

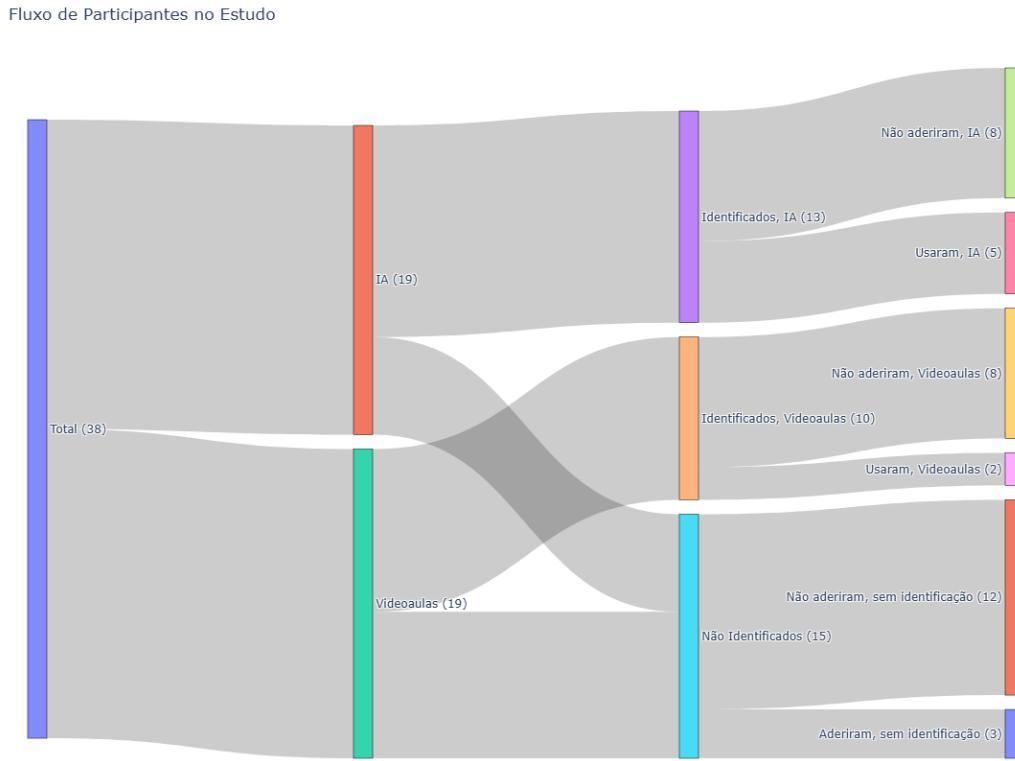


Figure 1: Fluxo e identificação dos participantes ao longo das etapas do estudo (Sankey simplificado).

O Sankey foi utilizado para mostrar o fluxo de participantes entre as fases do estudo, incluindo randomização nos grupos, identificação no segundo dia e níveis de adesão. Ele evidencia de forma clara perdas e blocos de participantes por etapa. Observa-se que, dos 38 participantes iniciais, houve um problema de coleta que reduziu a identificação para 23 indivíduos, deixando um bloco considerável de 15 "não identificados". Entre os identificados, a adesão aos materiais foi baixa: apenas uma pequena fração dos alocados ao assistente de IA e às videoaulas realmente utilizou o recurso. Essa dispersão e a predominância de não adesão indicam um viés potencial nas comparações entre grupos e reforçam a necessidade de medidas para aumentar o engajamento em estudos futuros.

## Distribuição de respostas - QND (Radar)

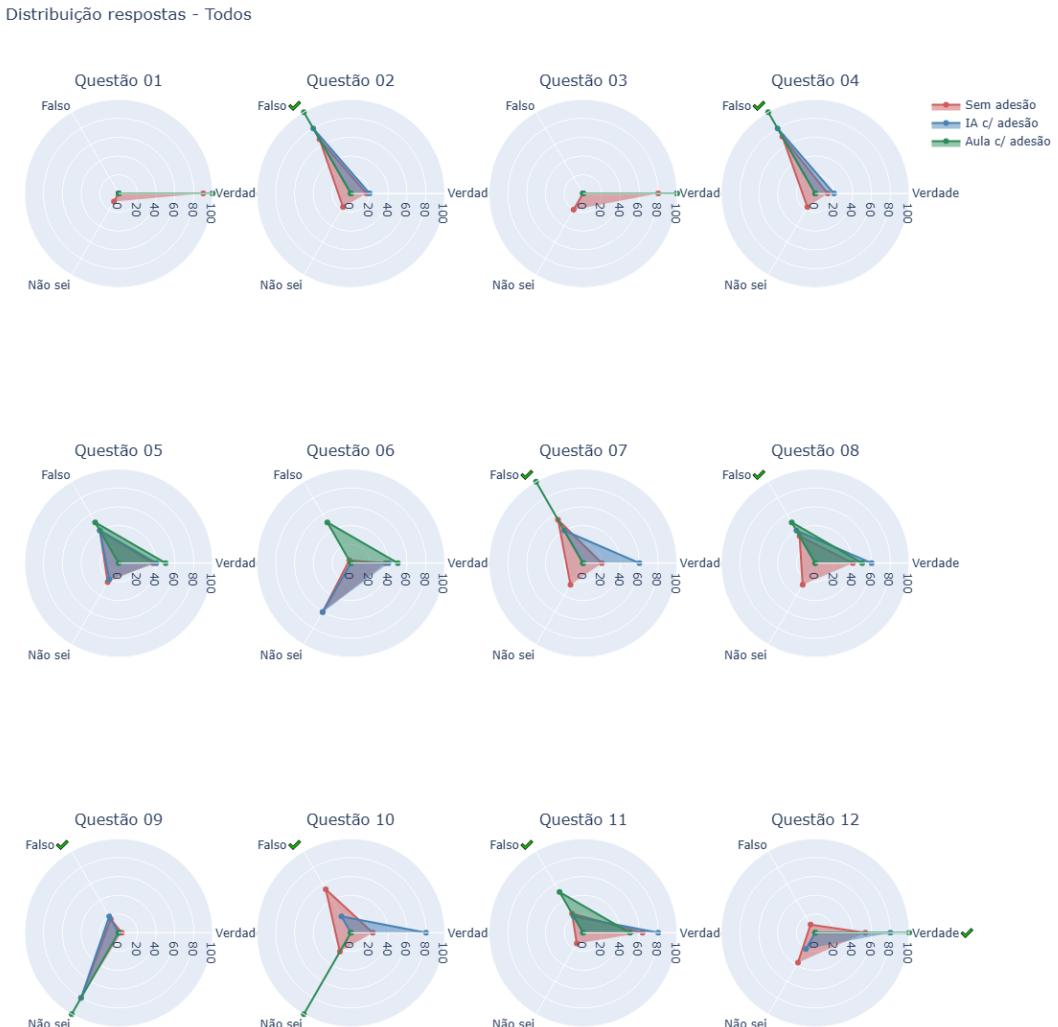


Figure 2: Distribuição das respostas do QND por questão e por grupo (gráfico de radar).

O gráfico de radar permite comparar, questão a questão, a proximidade das respostas com as alternativas corretas para cada grupo. Observa-se que os grupos com adesão (IA e videoaulas) tendem a apresentar maior acerto em muitas questões, enquanto o grupo sem adesão mostra maior variabilidade e mais respostas "Não sei". Questões como Q01, Q03 e Q12 (com resposta correta "Verdad") apresentaram desempenho próximo do ideal nos grupos com adesão, enquanto várias questões com resposta "Falso" (por exemplo Q02, Q04, Q07, Q08, Q09 e Q10) também foram melhor respondidas por participantes aderentes. No entanto, há diferenças pontuais entre IA e videoaulas em algumas questões, sugerindo que cada método tem pontos fortes distintos.

## Distribuição de respostas - QVC (Radar)



Figure 3: Distribuição das respostas do QVC por questão e por grupo (gráfico de radar).

O radar do QVC reforça a tendência observada no QND: adesão ao material está associada a maior proximidade com as alternativas corretas em várias questões. Em itens como v01, v03, v04 e v06, os grupos aderentes alcançaram 100% de acerto; já em v02 e v07 nota-se maior variabilidade — o grupo IA apresentou desempenho inferior em algumas dessas questões enquanto o grupo de videoaulas manteve maior consistência. Além disso, o grupo sem adesão mostrou dispersão maior e porcentagens relevantes de respostas incorretas em itens como v07 e v10, evidenciando lacunas que o material de estudo tende a reduzir.

## Pontuação média por nível de adesão (Barras)

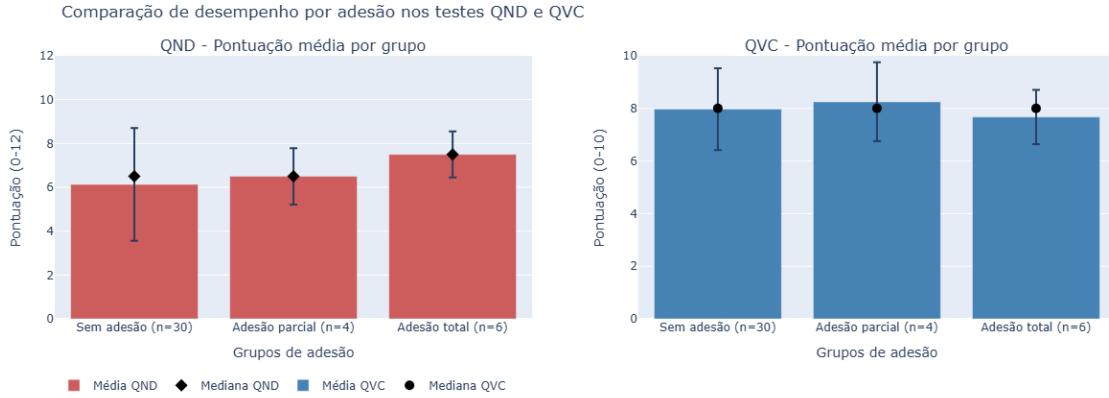


Figure 4: Pontuação média por nível de adesão (média, desvio padrão e mediana).

O gráfico de barras com barras de erro e marcadores de mediana apresenta uma visão mais completa do desempenho médio por nível de adesão. No QND, nota-se que a adesão total está associada à maior média e menor dispersão (por exemplo, média mais elevada para o grupo de videoaulas), indicando benefício da adesão para esse instrumento. No QVC, as diferenças entre níveis de adesão são menos claras — médias semelhantes entre grupos com e sem adesão mostram que, para esse teste, o efeito da adesão foi mais tenuo ou inexistente, possivelmente indicando deficiência ou irrelevância no material dado aos participantes no que diz respeito a esse teste.

## Pontuação média por grupo (Barras)

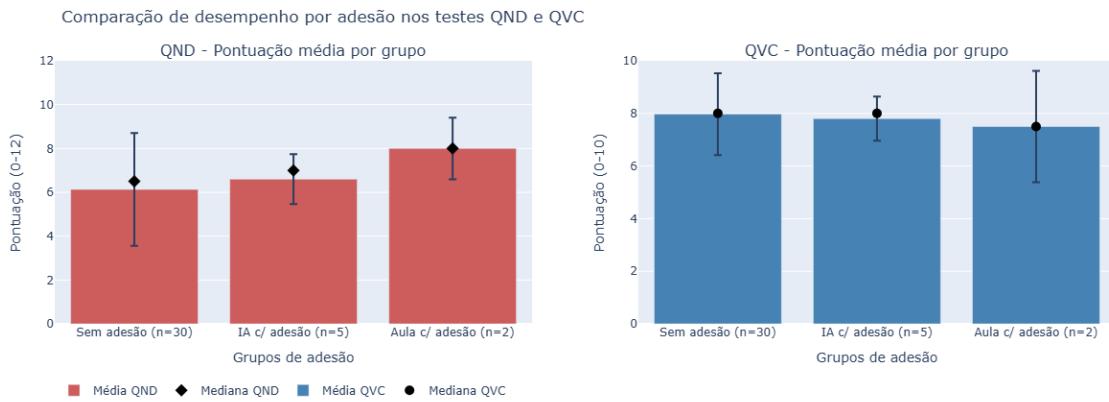


Figure 5: Pontuação média por grupo de intervenção (IA vs Aulas) e nível de adesão.

Ao comparar os grupos por modalidade de intervenção, observa-se que tanto o assistente de IA quanto as videoaulas podem contribuir para melhor desempenho, mas o efeito depende fortemente da adesão. No QND, o grupo de videoaulas mostrou a maior média e consistência; já no QVC as médias entre grupos foram bem próximas, sugerindo equivalência entre métodos para esse instrumento. Em resumo, as visualizações convergem para dois pontos principais: (1) a adesão ao material tende a melhorar desempenho em várias medidas, especialmente no QND; e (2) diferenças entre IA e videoaulas existem em itens isolados, mas ambas as abordagens podem ser eficazes quando há adesão.

Essas observações devem ser interpretadas com cautela devido ao tamanho reduzido da amostra e à perda de identificação de participantes em uma etapa, o que limita generalização e pode introduzir viés nas comparações entre subgrupos.

## 5 Limitações e Possíveis Expansões

Sobre as visualizações e análises realizadas, identificados as seguintes pontos fortes:

- **Sankey**: mostra bem perdas e adesão, mas não captura nuances dos motivos relatados (tempo, acesso, formato).
- **Radar (QND/QVC)**: evidencia diferenças por questão, mas pode mascarar o impacto da baixa adesão, já que muitos não responderam.
- **Barras (pontuação média)**: médias podem ser enviesadas pela pequena quantidade de participantes aderentes, aumentando risco de generalização indevida.
- **Ausência de variáveis qualitativas**: percepções subjetivas (ex.: satisfação, dificuldades) não foram visualizadas, embora sejam relevantes para interpretar os resultados.

Além disso, identificamos as seguintes limitações do estudo:

- Tamanho reduzido da amostra e perda de dados por falhas na coleta (15 participantes não identificados).
- Baixa adesão: 75% dos participantes relataram não ter assistido ou interagido com o conteúdo, o que compromete a validade das comparações.
- Tempo insuficiente para interação: mais da metade dos alunos apontou falta de tempo como principal barreira, e cerca de 50–60% sugeriram necessidade de mais tempo para engajamento.
- Dificuldade em medir adesão de forma precisa, já que parte dos alunos acessou parcialmente o material.
- Percepção limitada de aprendizagem: apenas 5% relataram sensação de aprendizado efetivo, indicando que o formato pode não ter sido adequado para todos.
- Limitações das visualizações: os gráficos não capturaram variáveis qualitativas (como satisfação ou dificuldades relatadas), e as médias podem estar enviesadas pela baixa adesão.

Como expansão, recomenda-se:

- Aumentar o tempo disponível para interação com os materiais.
- Explorar formatos presenciais ou híbridos, considerando que parte dos alunos relatou dificuldade em absorver conteúdo online.
- Incluir visualizações qualitativas (ex.: nuvem de palavras ou gráficos de barras com feedback dos participantes).
- Replicar o estudo em maior escala, com coleta mais robusta e identificação completa dos participantes.