



Análise do impacto ergonômico de cadeiras odontológicas nos profissionais dentistas através da aplicação de Survey e heurísticas de Nielsen

João Victor Damásio

E-mail: jvdamasioarq@gmail.com

Keila Aparecida Jaques

E-mail: keila_jaques2014@hotmail.com

Sther de Oliveira Calsavara

E-mail: sthercalsavara.oliveira@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar as questões que envolvem os riscos ergonômicos a que os profissionais da odontologia estão expostos, tendo em vista que muitos profissionais de odontologia recorrem a tratamentos fisioterapêuticos a fim de tratar as dores recorrentes de posturas desconfortáveis que são necessárias para a realização de procedimentos durante o período de trabalho. A partir disso, foi elaborada uma análise com foco na ergonomia do produto das cadeiras odontológicas levando em consideração dores osteomusculares citadas por profissionais da área. As técnicas de análise ergonômica utilizadas foram o Questionário Nórdico, a Escala de Borg e as Heurísticas de Nielsen. A análise dos dados do Questionário Nórdico e da Escala de Borg mostraram que onde mais frequentemente ocorrem dores nos profissionais dentistas são no pescoço, ombros e coluna lombar. Durante as Heurísticas de Nielsen, também foram identificados pontos de melhoria de usabilidade. Ao fim da pesquisa foram propostas melhorias para os futuros modelos de cadeiras odontológicas, e concluiu-se que a odontologia possui um amplo campo de atuação para profissionais ergonomistas.

Palavras-chave: Cadeira odontológica, Doenças Ocupacionais, Ergonomia do Produto, Escala de Borg, Heurísticas de Nielsen, Questionário Nórdico.

1 INTRODUÇÃO

A relação do ser humano com a realização de trabalho causa um desgaste ao homem, seja de forma cognitiva ou física. Ergonomia é o estudo das relações entre homem e máquina que visa aprimorar a segurança e eficiência de modo que ambos interajam da melhor maneira possível. Distúrbios osteomusculares e lesões de esforço estão associados ao desgaste da realização do trabalho, a repetição de movimentos e a demanda muscular dos profissionais.

Segundo Graça *et al*¹ (2006, apud NANTES, 2016, p.2), a prevalência de dor músculo-esquelética atinge 62% da população, mas nos odontologistas esse percentual chega à marca de 93%. De acordo com Filho e Ribeiro (2007, p.14), a odontologia foi considerada a segunda ocupação mais estressante por estudos realizados nos Estados Unidos na década de 1990.

¹ GRAÇA, C.C.; ARAÚJO, T. M.; SILVA, C. E. P. Fatores associados à prevalência de dor músculo esquelética auto-referida em cirurgiões-dentistas. Rev ABO Nac. 14, 4, 225-31, 2006.



Os profissionais na área odontológica estão expostos a um grupo de riscos ocupacionais, entre eles o risco ergonômico, evidenciado, muitas vezes na postura incorreta, ações repetitivas e ritmo excessivo dos profissionais (LESSA *et al*, 2010). Além disso, as atividades de trabalho dos dentistas exigem, com frequência, que o profissional se mantenha em posições desconfortáveis enquanto realiza procedimentos no paciente. Vê-se, portanto, a necessidade de estudar e propor melhorias na forma de trabalho atual dos dentistas, buscando a melhoria da qualidade de vida dos profissionais da área, evitando assim com que o exercício de sua profissão afete sua saúde.

No presente estudo, busca-se fazer uma análise sobre a cadeira odontológica, tentando entender como ela dita a postura de trabalho do odontologista, e portanto seu conforto e saúde, assim como propor possíveis melhorias a serem implantadas nos próximos modelos. Para esse estudo será analisada a cadeira SLD Dabi Atlante.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As técnicas de análise ergonômica podem ser diretas – registro das atividades por longo período em vídeo, tratando os dados posteriormente, observação ou indiretas – aplicando questionários abertos ou fechados, entrevistas, check-lists, tabelas de avaliação. As técnicas tem como objetivo identificar problemas ergonômicos na execução do trabalho, buscando assim contribuir com a saúde e conforto do trabalhador.

2.1 QUESTIONÁRIO NÓRDICO

Segundo Kuorinka *et al*² (1987, apud Leão, 2013, p.11), o Standardised Nordic Questionnaire for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms (Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares – QNSO) foi desenvolvido com a proposta de mensurar os sintomas osteomusculares mais frequentes no sistema ocupacional.

O QNSO pode ser avaliado de três formas diferentes: uma forma geral (compreendendo todas as áreas do corpo), as outras duas correspondem a avaliações específicas para a região lombar e pescoço e ombros. Essa técnica consiste em um esquema do corpo humano dividido em nove partes, em que o analisado escolhe entre alternativas de “sim” ou “não” baseado na ocorrência de sintomas nas áreas anatômicas apresentadas (BORMIO *et al* 2011, p.58). Ainda segundo Bormio *et al* (*op. cit*, p.58), “o respondente deve relatar a ocorrência dos sintomas considerando os doze meses e os sete dias precedentes à entrevista, bem como relatar a ocorrência de afastamento das atividades rotineiras no último ano” .

² KUORINKA, B. Jonsson; KILBOM, A.; VINTERBERG, H.; BIERING-SORENSEN, F.; ANDERSSON, G.; JORGENSEN, K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, *Applied Ergonomics* 1987, 18.3,233-237.



Figura 1: Questionário para levantamento de problemas osteomusculares. Fonte: Lida, Itiro, Ergonomia e Projeto e Produção. (2018, p.88).

 Vista dorsal		Questionário nórdico dos sintomas de problemas osteomusculares.			
		Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não indica conforto, saúde — Sim indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo.			
		ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema			
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?		
1 - Pescoço	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
2 - Ombros	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – ombro direito 3 <input type="checkbox"/> Sim – ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois ombros	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – ombro direito 3 <input type="checkbox"/> Sim – ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois ombros	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
3 - Cotovelos	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> Sim – cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois cotovelos	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> Sim – cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois cotovelos	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
4 - Punhos e mãos	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – punho/mão direita 3 <input type="checkbox"/> Sim – punho/mão esquerda 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois punhos/mão	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim – punho/mão direita 3 <input type="checkbox"/> Sim – punho/mão esquerda 4 <input type="checkbox"/> Sim – os dois punhos/mão			
5 - Coluna dorsal	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
6 - Coluna lombar	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
7 - Quadril ou coxas	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
8 - Joelhos	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		
9 - Tornozelo ou pés	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim	1 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Sim		

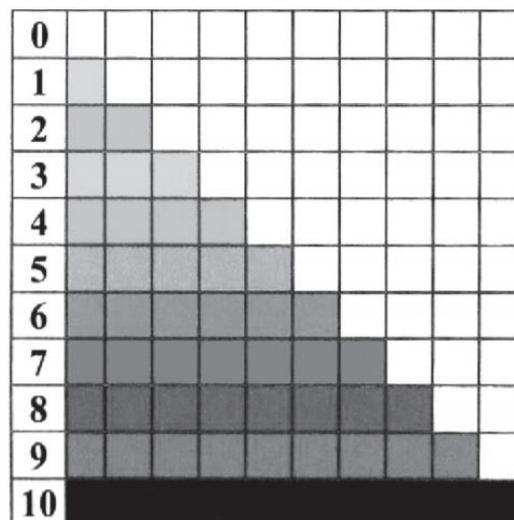
2.2 ESCALA DE BORG

A Escala de Borg foi desenvolvida por Gunnar Borg, um fisiologista sueco, em 1970, com o objetivo de classificar a percepção subjetiva do esforço. Nesse sentido, a Escala de Borg é utilizada de modo que o trabalhador avaliado aponte sua percepção de esforço ou desconforto em relação às suas atividades (LIDA, 2018, p.86).

A técnica forma uma tabela com intensidades que variam de 0 a 10, conforme a figura abaixo:

Tabela 1. Escala de Borg. Fonte: KELEN, C.; UNIPE, C.; BRASIL, F. C. M. P. B, Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física. (2011, p.104).

ESCALA DE BORG
Legenda
 0 - absolutamente sem dor
 1 - discreta dor
 2 - apenas perceptível
 3 - dor muito perceptível
 4 - dor levíssima
 5 - dor leve
 6 - dor quase intensa
 7 - dor intensa
 8 - dor pouco suportável
 9 - dor quase insuportável
 10 - dor máxima



2.3 HEURÍSTICAS DE NIELSEN

As Heurísticas de Nielsen foram desenvolvidas em 1990 por Jakob Nielsen e Rolf Molich e publicadas no artigo “Improving a human-computer dialogue, Communications of the ACM 33”. Em 1994 Jakob Nielsen refinou as heurísticas anteriormente publicadas com base em uma análise fatorial de 249 problemas de usabilidade, resultando num conjunto de heurísticas com o maior poder explicativo possível. Esse conjunto de heurísticas revisadas continua inalterado até hoje (NIELSEN, 2020). “Quando algo se mantém verdadeiro por 26 anos, isso provavelmente vai se aplicar também às futuras gerações de interfaces de usuários” (NIELSEN, 2020, tradução nossa).

As 10 heurísticas de Nielsen são: Visibilidade do status do sistema; Compatibilidade entre o sistema e o mundo real; Controle e liberdade para o usuário; Consistência e padronização; Prevenção de erros; Reconhecimento em vez de memorização; Eficiência e flexibilidade de uso; Estética e design minimalista; Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros; Ajuda e documentação.

Figura 2: 10 heurísticas de usabilidade.



Fonte: Nielsen, J. (1994b). Heuristic evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY.

2.4 APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ANÁLISE ERGONÔMICA

Para a realização do Questionário Nórdico foram coletadas de uma amostra de profissionais odontológicos respostas que, como descrito no contexto do QNSO, responderão a “sim” ou “não” para relato de dores e sintomas osteomusculares dos últimos 12 meses.

A aplicação da Escala de Borg usou como base o método utilizado no artigo “Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física” (2011), que consiste em pedir ao trabalhador que classifique o nível de sua dor, com base na escala, após o período de trabalho.



Além disso, foram analisadas como as heurísticas de Nielsen já são aplicadas na cadeira odontológica do modelo SLD Dabi Atlante, e como elas podem contribuir com possíveis melhorias de usabilidade nos futuros modelos. É importante ressaltar que as heurísticas de Nielsen foram criadas para interfaces digitais, portanto nem todas terão aplicação em um objeto analógico como uma cadeira odontológica. “Heurísticas são 10 princípios gerais para o design. Eles são chamados de 'heurísticas' porque são regras básicas e não diretrizes específicas de usabilidade” (NIELSEN, 2020).

3 RESULTADOS E CONCLUSÕES

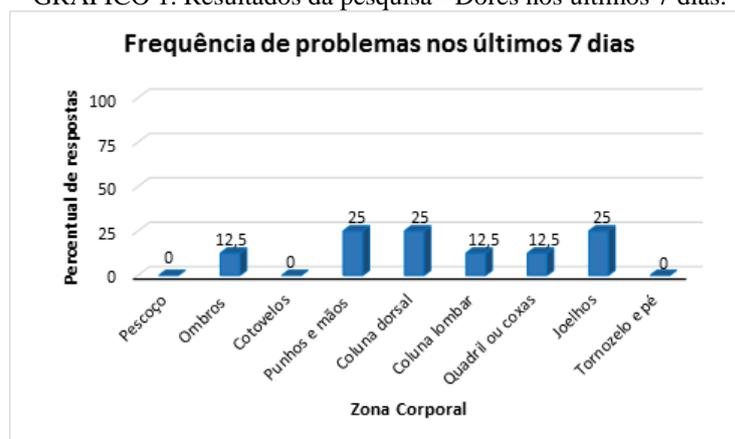
3.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO NÓRDICO

O Questionário Nórdico foi realizado seguindo uma análise feita com oito profissionais da odontologia, permitindo uma avaliação simplificada das dores osteomusculares. Para validar esses dados foi aplicado um formulário do Google, dividido em dez seções contendo as informações a serem analisadas.

Inicialmente a pesquisa apontou que 100% dos entrevistados são destros, sendo cinco pessoas que compuseram a amostra do gênero feminino e três do gênero masculino. A partir disso, a pesquisa foi realizada seguindo o mesmo padrão para todos.

Para a análise da frequência de problemas nos últimos 7 dias, percebeu-se uma pequena diferença em que os resultados variam de 0% até 25%, como pode ser visto no gráfico 1. A maior incidência de sintomas osteomusculares também foi na região dos punhos, mãos e dedos, seguida da coluna dorsal e joelhos. Sendo que, não houve nenhum relato de dores no pescoço, cotovelos ou tornozelos e pé.

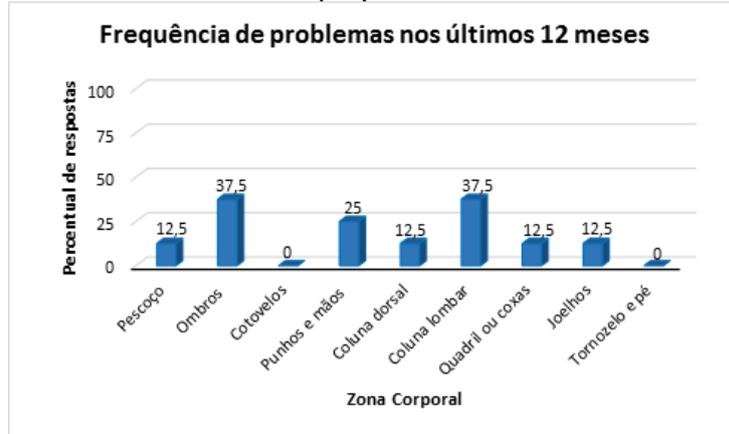
GRÁFICO 1. Resultados da pesquisa - Dores nos últimos 7 dias.



Para a análise da frequência de problemas nos últimos 12, percebeu-se uma pequena diferença em que os resultados variam de 0% até 37,5%, como pode ser visto no gráfico 2. A maior incidência de sintomas osteomusculares foi na região dos ombros seguida da coluna lombar.

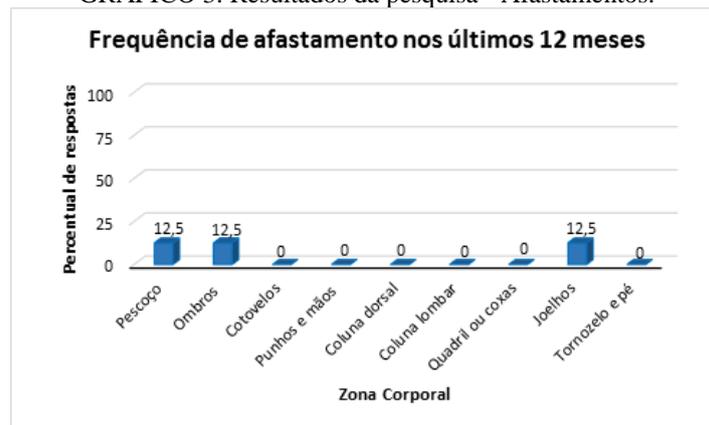


GRÁFICO 2. Resultados da pesquisa - Dores nos últimos 12 meses.



Para a análise da frequência de afastamento no trabalho devido a algum problema osteomuscular nos últimos 12, os resultados variaram de 0% até 12,5%, como pode ser visto no gráfico 3. Sendo que, a maior queixa foi de dores no pescoço, ombros e joelhos.

GRÁFICO 3. Resultados da pesquisa - Afastamentos.



Por fim, foi relatado nesse estudo como observação pelos entrevistados que a prática de exercícios físicos junto a terapias corporais ajudam na prevenção e tratamento de dores osteomusculares.

3.2 RESULTADOS DA ESCALA DE BORG

Após finalizado um período de um dia de trabalho, foi pedido a um dos profissionais dentistas que participou do Questionário Nórdico que relatasse, com base na Escala de Borg (Tabela 1), o seu nível de dor e o local. O profissional em questão possui 60 anos e não tem nenhuma deficiência física. A dor relatada foi de nível 3 (muito perceptível) no pescoço e de nível 1 (discreta dor) na região da coluna lombar.



3.3 RESULTADOS DAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN

A cadeira odontológica SLD Dabi Atlante oferece botões de controle que servem para movimentar verticalmente a cadeira, mudar a inclinação de encosto e voltar para a posição padrão.

Figura 3: Cadeira odontológica SLD Dabi Atlante.



1ª Heurística: A visibilidade do status do sistema, que é voltada para o feedback do usuário em relação às ações que ele toma, é bem aplicada, pois oferece sinalização visual e sonora quando a cadeira está realizando algum dos movimentos acionados por comandos.

2ª Heurística: A correspondência entre o sistema e o mundo real não se aplica nesse caso, por ser um objeto analógico.

3ª Heurística: Em relação ao controle e liberdade do usuário a cadeira funciona bem, pois permite diferentes movimentações, possibilitando com que o usuário controle livremente até onde a articulação dela permite. Como ela se move devagar, caso o usuário aperte algum botão errado, o progresso da posição para a qual ele está fazendo o ajuste não é muito comprometido. Além dos movimentos da cadeira, o encosto da cabeça tem movimentos próprios, podendo ser ajustado melhor ao paciente e a posição que ele precisa ficar.

Figura 4: Representação da máxima inclinação.

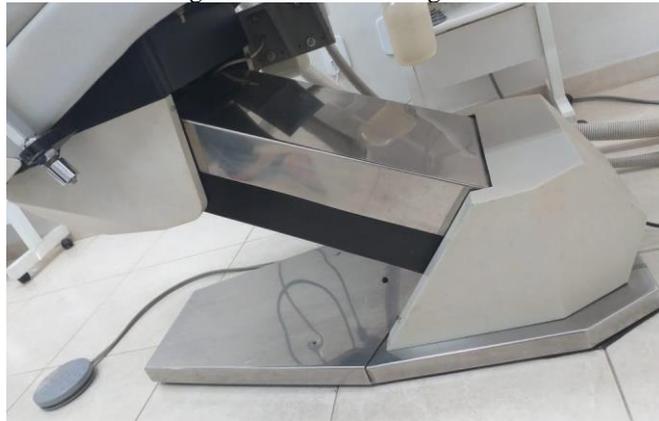




4ª Heurística: a heurística de consistência e padrões não se aplica, pois não há símbolos ou palavras inscritos na cadeira.

5ª Heurística: a heurística de prevenção de erros é muito bem aplicada, porque a cadeira permite grande liberdade de movimento, porém limita até onde esses movimentos podem ir. Isso garante com que o usuário não danifique a cadeira, machuque o paciente ou deixe-o cair. Na base da cadeira há um botão que funciona como um pedal para parada de emergência.

Figura 5: Botão de emergência.



6ª Heurística: A heurística de reconhecimento ao invés de memória não foi bem aplicada, pois os botões não têm nenhuma identificação das funções, obrigando o usuário a memorizar as ações exercidas por cada um deles.

Figura 6: Botões de controle da cadeira odontológica





7ª Heurística: A heurística de flexibilidade e eficiência de uso não se aplica, pois não há nenhum tipo de personalização do uso dos botões pelo usuário, como movimentar de forma mais rápida para o profissional já experiente, por exemplo.

8ª Heurística: A heurística de estética e design minimalista não se aplica porque não há interface, não havendo assim elemento visual que cause distração desnecessária.

9ª Heurística: Não foram identificadas formas de aplicação da heurística de recuperação diante de erros.

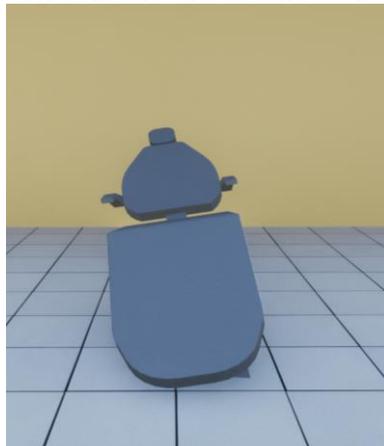
10ª Heurística: Com relação a ajuda e documentação, a cadeira conta com um manual de instruções pequeno, sendo portanto inseguro, pois um profissional dentista utiliza a mesma cadeira odontológica por muitos anos, o que pode levar à perda do manual. Tal perda ocorreu com o profissional dono da cadeira utilizada para a análise heurística.

3.4 CONCLUSÃO DOS RESULTADOS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

Após a aplicação do Questionário Nórdico e da escala de Borg, concluiu-se que as regiões onde mais frequentemente ocorrem dores nos profissionais dentistas são o pescoço, ombros e coluna lombar, portanto são essas as áreas que devem receber mais atenção nas futuras mudanças do ambiente de trabalho odontológico. Saliba, Machado e Garbin (2021, p.97) confirmam isso ao afirmar que “[...] existe entre os profissionais da Odontologia uma grande prevalência de distúrbios relacionados com a prática da profissão, principalmente dores nas costas e no pescoço”.

Uma proposta de mudança focada na cadeira odontológica que pode reduzir essas dores é a de haver comandos de movimentação de giro da cadeira, para que o paciente fique alguns graus virado em direção ao dentista, fazendo assim com que o profissional curve menos o corpo em direção ao paciente. É importante que esse giro seja calculado de forma que o paciente não fique em perigo de cair, talvez para isso aumentando a proteção lateral da cadeira.

Figura 7: Representação feita em software. Cadeira odontológica com giro de 10°.





Após a aplicação das heurísticas de Nielsen, foram vistos pontos de melhora nos futuros modelos de cadeiras odontológicas. Uma melhora clara e fácil de se executar se baseia na 6ª Heurística, onde os botões de controle da cadeira deveriam apresentar imagens que ilustram suas ações, evitando assim a necessidade de memorização do usuário.

Outra melhoria possível identificada durante a análise se baseia na 10ª Heurística, em que o profissional dono da cadeira deveria conseguir acessar o manual de instruções sempre. Buscando evitar o manual físico como único meio de informações (afinal, esse pode ser perdido), recomenda-se a inserção de um QR Code, ou outra ferramenta do gênero, em um ponto discreto da cadeira, que ao ser escaneado leve a um manual de instruções online.

3.5 CONCLUSÃO GERAL

Além dos diversos riscos ergonômicos e mecânicos na profissão do dentista, alguns deles abordados no presente trabalho, Lopez e Lessa (2010, p.6) ressaltam que tal profissional também está exposto à riscos físicos, químicos, e principalmente biológicos. Tal constatação demonstra o quanto a ergonomia e a engenharia de segurança do trabalho podem atuar na odontologia para tornar o exercício dessa profissão mais seguro e saudável. Afinal, segundo Saliba, Machado e Garbin (2021, p.97), “ainda são escassos os estudos sobre a ergonomia aplicada à Odontologia [...]”.



REFERÊNCIAS

- BORMIO, M. F.; ORENHA, E. S.; SILVA, J. C. P. da; COSTA, A. P. S. da; SANTOS, J. E.G. dos. Consultório Odontológico: uma AET utilizando-se da EWA. Revista Científica de Design - Universidade Estadual de Londrina, V.2, N.1, p.53.-68, jun. de 2011.
- FILHO, G. I.; RIBEIRO, D. M. Estresse e qualidade de vida no trabalho do Cirurgião-dentista : uma abordagem ergonômica. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1–11, 2007.
- KELEN, C.; UNIPE, C.; BRASIL, F. C. M. P. B. Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física. Revista GEPROS, v. 0, n. 2, p. 101-112, 2011.
- LEÃO, A. L. C. A Importância Da Ergonomia Para Prevenção de Doenças Ocupacionais. p. 1–20, 2013.
- LIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 3ª edição revista. São Paulo : Blucher, 2018.
- LOPEZ, T.; LESSA, L. Riscos Físicos E Ergonômicos De Dentistas Em Clínicas De Hospitais : Um Estudo De Caso Na Cidade De Brasília - Df. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1–12, 2010.
- NANTES, J. Riscos Ergonômicos Em Profissionais Da Área Da Saúde : Estudo De Caso Em Uma Unidade Pública de Saúde. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1–12, 2016.
- NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Nielsen Norman Group. Nov. 2020. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em 09 de Junho de 2021.
- SALIBA, Tânia; MACHADO, Ana; GARBIN, Artênio; et al. Análise ergonômica do atendimento clínico odontológico. Rev. ABENO vol.16 no.3 Londrina Jul./Set. 2016. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1679-59542016000300012&script=sci_arttext>. Acesso em 29 de Maio de 2021.

DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo das informações contidas neste artigo.