



**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Matemática**

Bacharelado em Estatística

**ESTUDO DO EFEITO DO TURNO DE
TRABALHO NA QUALIDADE DO SONO
UTILIZANDO MODELOS LINEARES
GENERALIZADOS**

Brenda Gabrielly da Silva Cardoso

Uberlândia-MG

2019

Brenda Gabrielly da Silva Cardoso

**ESTUDO DO EFEITO DO TURNO DE
TRABALHO NA QUALIDADE DO SONO
UTILIZANDO MODELOS LINEARES
GENERALIZADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Estatística como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Borges de Araújo

Uberlândia-MG

2019



**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Matemática**

Coordenação do Curso de Bacharelado em Estatística

A banca examinadora, conforme abaixo assinado, certifica a adequação deste trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Uberlândia, _____ de _____ de 20_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lúcio Borges de Araújo

Prof.^a Dra. Mirian Fernandes Carvalho Araújo

Prof.^a Dra. Priscila Neves Faria

**Uberlândia-MG
2019**

SUMÁRIO

Lista de Figuras	I
Lista de Tabelas	III
1 Introdução	11
1.1 Importância do Sono	11
1.2 Trabalho em turnos	14
1.2.1 Rotação de Turnos	14
1.2.2 Malefícios do trabalho em turnos	15
2 Materiais e Métodos	17
2.1 Descrição dos Dados	17
2.1.1 Variáveis	17
2.2 Modelos Lineares Generalizados	18
2.2.1 Família Exponencial de distribuições	19
2.2.2 Definição	20
2.3 Estimação de Modelos	20
2.3.1 Distribuições	21
2.3.2 Funções de ligação	22
2.4 Seleção de Modelos	22
2.4.1 Máxima Verossimilhança	22
2.4.2 AIC e BIC	23
2.5 Softwares Utilizados	23
3 Resultados e Discussão	25
3.1 Características da População	25
3.2 Variáveis Respostas	27
3.3 Modelos Seleccionados	27
3.4 Comparação dos dias de trabalho	28
4 Conclusão	33
Referências Bibliográficas	35

LISTA DE FIGURAS

1.1	Benefícios em dormir bem.	13
3.1	Prática de atividade física entre os indivíduos pesquisados.	25
3.2	Estado civil dos indivíduos pesquisados.	26
3.3	Presença de crianças em casa dos indivíduos pesquisados.	26
3.4	Variável MTR.PRÉ	28
3.5	Variável MTR.PÓS	28
3.6	Variável LAPSOS.PRÉ	29
3.7	Variável LAPSOS.PÓS	29
3.8	Variável DUR.SONO	30
3.9	Variável Cronotipo	30
3.10	Variável SJL	31

LISTA DE TABELAS

2.1	Interpretação e classificação do IMC.	17
3.1	Estatísticas descritivas de variáveis pesquisadas.	25
3.2	Estatísticas descritivas das variáveis resposta.	27
3.3	Estimativas de AIC, BIC e valores-p referentes aos modelos selecionados.	27

Dedico este trabalho à minha mãe, Fatima Aparecida da Silva. Sim mãezinha, você sonhou e acreditou. Com seu apoio eu me esforcei e confiei, e juntas nós conseguimos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à minha mãe, Fatima Aparecida da Silva, por ser a mulher de maior determinação que conheço e por mostrar-me que o esforço digno e persistente é o segredo de nossas vitórias. Obrigada por fazer de mim sua prioridade e ensinar-me os valores que trouxeram-me até aqui. Agradeço por desde o início apoiar a minha escolha, por acalmar-me nos meus muitos desesperos e por viver este sonho comigo. Obrigada por mesmo longe se fazer presente, confiando sempre em mim, por ajudar-me a me levantar em cada tropeço e celebrar comigo, do início ao fim, cada vitória. Esta conquista é tanto minha quanto sua, pois foi a sua força e a sua confiança que fizeram-me continuar em momentos em que as minhas faltaram-me.

Agradeço às outras mulheres tão importantes em minha vida, em especial minhas outras mães, minha avó Maria Francisca da Silva e tia Eva Fonseca, cujos exemplos foram-me tão valiosos e cuidados tão importantes. Obrigada por fazerem-me perceber que pertencendo a essa família de mulheres tão fortes eu não poderia deixar de tornar-me também uma.

Agradeço às figuras paternas que a vida se encarregou em dar-me. Em particular ao meu tio José dos Reis da Silva. Obrigada pela ajuda nos deveres de casa quando criança, com as equações fundamentais, que assim como os demais ensinamentos ainda se fazem tão necessários em meu presente. Agradeço aos meus demais tios e padrinhos, que de sangue ou de amor, perto ou longe, contribuíram para essa conquista.

Agradeço à todos os meus familiares, aos amigos, à todos os meus professores, em especial Ynara Bernades que indicou-me este caminho e fez-me vislumbrar este objetivo, e a todos que de alguma forma apoiaram-me nessa trajetória.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia pela ajuda em condições que possibilitaram a minha graduação e por todas as experiências que permitiu-me vivenciar: as pessoas incríveis que pude conhecer, os mestres e doutores dos quais absorvi amplos conhecimentos e principalmente pelos amigos que na faculdade conheci e ao meu lado permaneceram, vários que alcançam comigo esta formatura.

Agradeço com muito carinho ao meu Orientador, Prof. Dr. Lúcio Borges de Araújo, pela contínua disposição em compartilhar comigo o conhecimento, pela paciência e ensinamentos que foram-me primordiais. Às demais membras da minha banca examinadora, Prof^{as}. Dras. Mirian Fernandes Carvalho Araújo e Priscila Neves Faria, agradeço pela disponibilidade e por apesar do tamanho conhecimento que possuem, fazerem-se tão acessíveis, concedendo-me orientações que ultrapassam o âmbito acadêmico.

Sou grata à todas as pessoas que de alguma forma participaram dessa conquista, por todos

os aprendizados que carrego comigo e mais ainda à Deus por conceder-me todas essas bênçãos. Obrigada Senhor por não desamparar-me mesmo quando as dificuldades impediram-me de enxergar Teu cuidado, por apresentar-me a solução quando minha fé e minha força foram insuficientes em buscá-la, e conduzir-me à tantas vitórias, fazendo-me perceber que são os Teus planos para a minha vida, ainda maiores que os meus sonhos.

*"Nossa vida é um caminho,
quando paramos,
não vamos para frente"
- Francisco, Papa*

RESUMO

A prática do trabalho em turnos vem sendo cada vez mais utilizada por organizações e instituições, com o objetivo de atender ao máximo as exigências da sociedade. Porém, diversos estudos evidenciam que trabalhar em turnos, principalmente no período noturno, pode acarretar diversos problemas à saúde dos indivíduos, muitos dos quais, podem ser causados pela má qualidade do sono dos mesmos. Com base em uma pesquisa realizada com 30 trabalhadores do sexo masculino, que laboram em turnos de trabalho, objetiva-se relacionar a prática dessa estruturação de trabalho com a qualidade do sono dos indivíduos. Por possibilitar uma maior abrangência de modelagens, o presente trabalho fez uso de Modelos Lineares Generalizados para o ajuste de modelos capazes de descrever as variáveis de interesse. A análise dos dados permitiu concluir que atividades cognitivas, como número de lapsos de memória pode sofrer influência do trabalho em turno, principalmente quando o horário de trabalho não vai de encontro ao cronotipo do indivíduo. Tal relação não foi percebida no que diz respeito ao tempo médio de reação. Destaca-se assim melhores desempenhos quando o horário da atividade laboral respeita os períodos adequados para os indivíduos.

Palavras-chave: Inferência, Modelagem, Cronotipo.

ABSTRACT

The Shift Work practice has been increasingly used by organizations and institutions, the topmost objective is to meet the high requirements of the society. However, several studies show that working in shifts, especially at night, can detect various health problems of individuals, many of which may be impaired by their sleep quality. Based on a survey of 30 male workers working in different work shifts, they relate to the practice of structuring sleep-quality work for these individuals. By providing a greater incorporation of modeling, this research work made use of Generalized Linear Models to fit models capable of describing the interest variable. The data analysis concluded that cognitive activities such as number of memory lapses can be influenced by shift work, especially when working hours do not match the individual's chronotype. This relationship was not achieved by the average reaction time. In particular, the best performances can be observed when working hours respect the appropriate periods for such individuals.

Keywords: Inference, Modeling, Chronotype.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho em turnos vem sendo adotado por diversas organizações no Brasil e no mundo. Como forma de disponibilizar, cada vez por mais tempo, serviços e produzir sempre mais insumos para a atual sociedade, que consome e exige 24 horas por dia [6], essas instituições aderem a referida estruturação de trabalho fazendo com que seus funcionários precisem adequar-se a seus horários e funções.

Trabalhar em horários diferentes dos convencionais, ainda que em turnos rotacionados, pode acarretar consideráveis prejuízos à saúde dos trabalhadores, tais como, psicológicos, metabólicos, cognitivos entre outros [1], e muitos desses problemas podem surgir devido as alterações que tal prática laboral causam ao sono dos indivíduos.

Atualmente, diversos estudos comprovam a importância de dormir bem, pois é durante o período do sono que, além de repor energias, o corpo trabalha na regulação e produção de diversas substâncias necessárias para várias funcionalidades do organismo. Certo [12] aponta que o sono é consideravelmente relevante para o equilíbrio interno do organismo, conhecido como homeostasia. Além disso destaca que indivíduos que dormem bem, possuem maiores capacidades de adaptação às condições adversas, como o stress e a ansiedade, por exemplo.

Adequadas qualidades e quantidades de sono podem ainda diminuir o risco de algumas doenças e outras enfermidades [26]. Dentre tais circunstâncias, pode-se citar a saúde cardiovascular, pois, segundo Araújo et al. [1] a curta duração do sono tem sido associada à mortalidade geral, em especial por doenças cardiovasculares, em estudos epidemiológicos, quando comparada a uma duração superior à 8 horas por noite.

1.1 IMPORTÂNCIA DO SONO

Por muito tempo acreditou-se que dormir era simplesmente um passivo ato de descanso, atualmente, no entanto, diversos estudos comprovam a necessidade e a importância de um sono de qualidade para a vida do ser humano. Há profissionais que consideram o evento dormir como uma função vital, como é o caso do Dr. Alan Luiz Eckeli, que o compara a outras atividades que o ser humano necessita para viver, como respirar e alimentar-se [16].

Usando como exemplo a alimentação, quando esta não ocorre de forma adequada e com a devida qualidade pode acarretar diversos problemas à saúde. Isso também ocorre com o sono, no qual tanto a quantidade quanto a qualidade são de suma importância para o bom funcionamento do corpo e da mente. Dormir bem é importante porque é neste período que o

corpo recupera as energias, enquanto trabalha em diversas funções como:

1. Cognitivas: Consolidação da memória, aprendizado e ainda diminuição de riscos de acidentes devido a capacidade de rápida reação;
2. Metabólicas: Regulariza a função de hormônios como os ligados ao crescimento e desenvolvimento do corpo, além daqueles ligados a sensação de saciedade, o que afeta diretamente a perda ou ganho de peso e/ou capacidade de emagrecimento. Ocorre ainda atuação na reparação dos tecidos o que relaciona-se à cicatrização de feridas e a recuperação muscular;
3. Imunológicas: produção de anticorpos e adequada quantidade de leucócitos (células brancas do sangue que atuam na defesa do organismo) além da diminuição de inflamações no corpo;
4. Psicológicas: redução do risco de doenças como ansiedade e depressão, além de alterações de humor [26].

Dentre outras consequências, a não apropriada qualidade e/ou quantidade de sono pode ser um fator de vulnerabilidade na saúde aumentando consideravelmente o risco de doenças cardiovasculares (DCV), Acidente Vascular Cerebral (AVC), Diabetes, Hipertensão e câncer [1] [26].



Figura 1.1: Benefícios em dormir bem.

Fonte: Compilação do autor

1.2 TRABALHO EM TURNOS

As constantes mudanças pelas quais passam a humanidade refletem também na forma de estruturação do trabalho. Para atender as demandas do capitalismo e da sociedade que usa e gera recursos e/ou serviços 24 por dia, muitas organizações atuam quase que ininterruptamente, o que gera a necessidade de trabalhadores atuantes em diversos horários do dia e da noite [6].

O trabalho em turnos comumente refere-se a um trabalho estruturado em duas ou mais escalas que visam o cumprimento de um período total de funcionamento de uma instituição maior que o convencional [31]. Tal conceito pode também ser definido como qualquer horário de trabalho diferente do padrão de um país que englobam fluxos fixos ou rodíziantes de forma a cumprir sem interrupções 24 horas de operação [28].

Existente na humanidade há muito tempo, o trabalho em turno é comumente utilizado em algumas categorias profissionais, como médicos, enfermeiros, vigilantes, dentre outros, porém devido à motivações econômicas e tecnológicas essa prática vem sendo constantemente ampliada e tem alcançado as mais variadas áreas do trabalho [6]. Há estimativas de grande percentual de trabalho em turnos em todo mundo, no Brasil acredita-se que essa prática corresponda a 15% das modalidades de trabalho [28].

1.2.1 ROTAÇÃO DE TURNOS

A rotação de turnos caracteriza-se pelo trabalho desempenhado em horários não permanentes, ou seja, ao longo dos dias de trabalho, há alterações nos períodos laborais (matutino, vespertino e noturno), início e fim da jornada além dos dias de folga. A estruturação dos rodízios, geralmente, é determinada de acordo com a necessidade da organização, e podem variar de acordo com:

- a velocidade da rotação: rápida, quando alterada a cada dois dias, por exemplo, ou lenta sendo vários dias no mesmo turno;
- direção da rotação: sentido horário, quando os turnos começam pelo período matutino e se deslocam pelo vespertino até o noturno, por exemplo, ou sentido anti-horário, quando essa ordem não é seguida;
- duração do turno;
- quantidade de dias de folga;
- número de turnos consecutivos;
- momento da mudança de turnos [28].

A esse respeito Rosa [28] declara:

"Até o momento não há ainda um consenso sobre qual programa de turnos teria menor impacto na saúde dos trabalhadores, qual seria a melhor velocidade para rotação dos turnos (rotações rápidas ou lentas) ou o melhor sentido da rotação (horário ou anti-horário)"[28].

1.2.2 MALEFÍCIOS DO TRABALHO EM TURNOS

Estudos apontam que o trabalho em turno, principalmente no período noturno pode acarretar diversos prejuízos à saúde do indivíduo. Silva, Prata e Ferreira [29] destacam que, embora correlacionados, estes efeitos negativos podem ser organizados em três dimensões:

1. Saúde: física e psicológica;
2. Social: relações familiares e sociais;
3. Ocupacional: desempenho e funções organizacionais [29].

Tais prejuízos são devidos ao fato de biologicamente o ser humano ser programado para exercer suas atividades físicas e mentais durante o dia e a noite descansar. Sendo assim, o desempenho de atividades laborais fora do período convencional exige do trabalhador uma necessidade de adaptação [31]. Essa adaptação pode ser complicada pelo fato de que dormir durante o dia possa ser mais difícil, devido à barulhos, claridade e etc, o que leva a curtos períodos de sono, não suficientes para restauração do corpo [7].

É indiscutível que a privação do sono pode afetar o cérebro, o que reflete de modo significativo nas atividades do dia a dia. Esse abalo cognitivo pode ser percebido, principalmente em quatro aspectos:

1. Atenção e concentração;
2. Tempo de reação;
3. Tomada de decisão;
4. Memória [5].

Estudos apontam também que a não qualidade e quantidade adequadas de sono aumentam consideravelmente a ocorrência de lapsos de atenção [12].

Tendo em vista a importância do sono para a saúde do ser humano, e que não dormir em quantidade e/ou com qualidade adequada acarreta inúmeros problemas à saúde, o trabalho em turno relaciona-se a esta questão principalmente pela alteração nos períodos e/ou qualidade de sono.

Com base nessas questões, torna-se importante o estudo da relação dessa prática de trabalho com o ato de dormir dos trabalhadores, e portanto, o presente estudo tem por objetivo investigar as interferências que a prática do trabalho em turnos pode causar na qualidade do sono de indivíduos, por meio de Modelos Lineares Generalizados (MLG).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

As informações utilizadas nesse estudo, são oriundas de uma pesquisa realizada com 30 trabalhadores, do sexo masculino, de uma empresa de mineração cujo regime de trabalho consistia na rotação de turnos. Os dados foram coletados durante 7 dias consecutivos, nos quais a estruturação da jornada de trabalho deu-se da seguinte maneira:

- Dia 1 e Dia 2 \rightarrow Trabalho em turno matutino: 8 : 00 – 16 : 00 horas;
- Dia 3 e Dia 4 \rightarrow Trabalho em turno vespertino: 16 : 00 – 00 : 00 horas;
- Dia 5 \rightarrow 24 horas livres;
- Dia 6 e Dia 7 \rightarrow Trabalho em turno noturno: 00 : 00 – 08 : 00 horas.

2.1.1 VARIÁVEIS

Foram coletadas informações como, Estado civil, Presença de criança em casa, Tempo de trabalho em turnos (Tempo de TT) (em anos), Prática de atividade física, Peso (Kg), Altura (m), que são características da amostra em questão. Também foram obtidas as variáveis Idade e Índice de massa corporal (IMC) (kg/m^2), que é um parâmetro adotado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para interpretação do peso ideal de cada pessoa, a partir de intervalos de acordo com a Tabela 2.1:

Tabela 2.1: Interpretação e classificação do IMC.

IMC	Classificação	Grau de Obesidade
Menor que 18,5	Magreza	0
Entre 18,5 e 24,9	Normal	0
Entre 25,0 e 29,9	Sobrepeso	I
Entre 30,0 e 39,9	Obesidade	II
Maior que 40,0	Obesidade Grave	III

Com relação à qualidade do sono têm-se diversas informações, dentre elas: Número de lapsos pré e pós trabalho, Tempo médio de Reação pré e pós trabalho. Os lapsos são caracterizados por interrupções no desempenho cognitivo compreendidas entre 0,5 e 15 segundos [28].

As variáveis acima citadas foram medidas através do *Psychomotor Vigilance Task* (PVT), um teste de estímulo luminoso capaz de mencionar o desempenho cognitivo. Tal teste consiste na exibição de flashes de luz em intervalos variados, entre 2 a 10 segundos, durante 5 minutos. Os participantes foram previamente treinados para utilização do equipamento, e foram instruídos a acionarem, o mais rápido possível, o botão de resposta assim que o sinal luminoso aparecesse. A realização ocorreu imediatamente antes e após o turno de trabalho, durante seis dias [28].

Foram ainda obtidas informações referentes ao Cronotipo, Duração do Sono e *Social Jet lag* (SJL). O Cronotipo refere-se às preferências e imposições sociais por horários de dormir, acordar, trabalhar, e realização das atividades diárias [22]. Tais preferências variam de um indivíduo para outro, por diversos fatores, entre eles, pelo horário de produção de uma substância chamada melatonina: um dos hormônios que induzem ao sono. É em função das fases de produção desse hormônio que as pessoas apresentam diferentes cronotipos, que são apresentados a seguir:

- Cronotipo matutino: o pico de produção de melatonina ocorre antes da meia-noite. São indivíduos que precisam ir para a cama cedo e são mais ativos nas primeiras horas do dia. Em geral, dormem entre as 22h e 6h da manhã e representam cerca de 25% da população;
- Cronotipo vespertino: o pico acontece bem mais tarde, às 6h da manhã. São aquelas pessoas que rendem melhor à noite, mas precisam prolongar o descanso até o fim da manhã. O horário de sono costuma ser entre 3h e 11h. Corresponde a 25% dos indivíduos;
- Cronotipo intermediário: a metade restante da população apresenta um cronotipo médio, ou seja, o pico de melatonina ocorre às 3h da manhã. Dormem geralmente entre meia-noite e 8h da manhã [4].

O SJL é um fenômeno caracterizado pela confusão do organismo a respeito do horário de dormir, ir ao banheiro ou se alimentar, que ocorre quando há grandes diferenças entre o horário de sono dos dias livres e o dos dias de trabalho [3]. Em outras palavras, tal variável pode ser definida como a variação dos horários de realização de atividades diárias e de sono em relação à seu cronotipo.

Tais variáveis foram determinadas, para cada indivíduo, por meio de um questionário referente ao tempo de sono, em dias de folga e de trabalho separadamente, e que permite a obtenção de importantes dados como por exemplo a duração do sono, DUR.SONO, outra variável utilizada para estimação dos modelos. Tal questionário é denominado *Munich Chronotype Questionnaire* adaptado para trabalhadores em turnos – MCTQShift [28].

2.2 MODELOS LINEARES GENERALIZADOS

Os modelos de regressão linear, constituem uma técnica que tem por objetivo explicar a relação entre uma variável dependente e uma ou várias variáveis independentes, são muito

tradicionais e amplamente utilizados. Conceição, Saldiva e Singer [13] afirmam que "[...] este modelo é interessante por sua simplicidade, interpretabilidade e boas propriedades dos estimadores de seus parâmetros."

Porém em muitas situações do cotidiano, deseja-se estudar a relação entre variáveis para as quais tais pressuposições não são atendidas. Com o intuito de ampliar o leque de possibilidades de modelos capazes de explicar comportamentos de variáveis Nelder and Wedderburn [24], propuseram os Modelos Lineares Generalizados (MLG).

Os MLG, são eficazes pois possibilitam, dentre outras, a análise de dados em que a suposição de normalidade não é razoável, como é o caso de variáveis binárias, que indicam presença ou ausência de um determinado evento de interesse, categóricas ou ainda que assumem a forma de contagem ou proporções. Resende e Biele [27], destacaram que a técnica dos MLG

"[...]permite a generalização ou flexibilização dos modelos lineares clássicos de variáveis contínuas, de forma que toda a estrutura para a estimação e predição em modelos lineares normais, pode ser estendida para os modelos não lineares. Os modelos lineares clássicos são, em verdade, casos especiais de modelos lineares generalizados."

Essa generalização é possível devido ao fato de muitas propriedades dos modelos clássicos serem partilhadas por distribuições que pertencem a chamada família exponencial de distribuição. Assim, muitas distribuições conhecidas fazem parte dessa família, como é o caso das distribuições normal, normal inversa, multinomial, binomial, binomial negativa, gama, Poisson, beta, logarítmica, por exemplo [17] [13].

2.2.1 FAMÍLIA EXPONENCIAL DE DISTRIBUIÇÕES

Segundo Cordeiro e Demétrio [14], tal família foi independentemente apresentada por Koopman, Pitman e Darrois por meio do estudo de propriedades de suficiência estatística. Seu conceito foi inicialmente incorporado na estatística por Fisher, mas seus modelos surgiram no final do século XIX, desenvolvidos por Maxwell, Boltzmann e Gibbs, na Mecânica Estatística. Mas foi com o estudo dos MLG, de Nelder que a importância dessa família teve maior destaque [14].

A família exponencial uniparamétrica é descrita por uma função, de probabilidade ou densidade, na forma:

$$f(x; \theta) = h(x) \exp[\eta(\theta)t(x) - b(\theta)] \quad (2.1)$$

Sendo $h(x)$, $\eta(\theta)$, $t(x)$ e $b(\theta)$ funções que assumem valores em subconjuntos dos reais.

Quando $\eta(\theta)$ e $t(x)$ são iguais a função identidade, tem-se a família exponencial na forma canônica, na qual o parâmetro θ é chamado parâmetro canônico.

Ao inserir em (2.1) um parâmetro ϕ chamado de escala ou perturbação, obtém-se o componente aleatório do modelo, que será descrito na próxima seção [14].

Dessa forma uma distribuição é dita pertencente da família exponencial de distribuições, de forma geral, se sua função densidade puder ser escrita na seguinte forma:

$$f(y|\theta, \phi) = \exp \left\{ \frac{y\theta - b\theta}{a\phi} + c(y, \phi) \right\} \quad (2.2)$$

Sendo:

y a variável de interesse (variável resposta);

θ o parâmetro natural (função de ligação canônica);

ϕ o parâmetro escala (de perturbação);

a, b , e c são funções específicas que determinam a distribuição [20].

2.2.2 DEFINIÇÃO

Os MLG são definidos a partir da especificação de um trinômio:

1. Componente Aleatório: constituído por variáveis aleatórias oriundas de uma mesma distribuição que pertença a família (2.2) de distribuições. É a variável resposta do modelo, que por sua vez possui valor esperado $E(y) = \mu$;
2. Componente sistemático: é o conjunto de variáveis explicativas do modelo, que o integra na forma de uma soma linear de seus efeitos (preditor linear);
3. Função de Ligação: responsável por relacionar os componentes aleatório e sistemático do modelo, ou seja, liga a média ao preditor linear. A função de ligação, $g(\mu)$, é uma função monótona e diferenciável. Quando g é a função identidade e a distribuição da variável é a normal, obtém-se o modelo de regressão linear clássico como caso particular dos MLG [14] [13].

2.3 ESTIMAÇÃO DE MODELOS

Foram selecionadas como variáveis respostas àquelas capazes de dar indícios sobre a qualidade do sono. Dentre elas destacam-se Número médio de lapsos de atenção pré e pós trabalho, (LAPSOS.PRÉ e LAPSOS.PÓS), uma vez que além de cansaço a falta de sono pode acarretar lapsos de memória [8].

Além destas, foram também considerados os tempos médios de reação pré e pós trabalho, (MTR.PRÉ e MTR.PÓS), considerando que, segundo o Centro Multidisciplinar de Acidentes e Sonolência (Cemsa) o tempo de reação de uma pessoa sonolenta, pode chegar a ser três vezes maior [2].

As variáveis Cronotipo, *Social Jet Lag* (SJJ) e Duração do sono (DUR.SONO), também foram consideradas como variáveis respostas.

Para estimação dos modelos foram consideradas como variáveis explicativas, Dia - que também refere-se ao turno de trabalho - Idade e IMC.

2.3.1 DISTRIBUIÇÕES

A fim de identificar qual o melhor modelo para cada variável, utilizou-se as distribuições Normal, Normal Inversa, Gama e Tweedie.

DISTRIBUIÇÃO NORMAL

Uma variável aleatória contínua X tem distribuição Normal se sua função densidade de probabilidade for dada por [14]:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right], x \in (-\infty, \infty) \quad (2.3)$$

DISTRIBUIÇÃO NORMAL INVERSA

Uma variável aleatória contínua X tem distribuição Normal Inversa (N. Inversa), com dois parâmetros reais positivos, se sua função densidade de probabilidade for dada por:

$$f(x) = \sqrt{\frac{\lambda}{2\pi x^3}} \exp \left[-\frac{\lambda(x - \mu)^2}{2\mu^2 x} \right], \quad (2.4)$$

em que $x > 0$, $\mu > 0$ é a média, e $\lambda > 0$ o parâmetro de forma [25].

DISTRIBUIÇÃO GAMA

Uma variável aleatória contínua X tem distribuição Gama, com parâmetro de forma $\alpha > 0$ e parâmetro de taxa $\beta > 0$ se sua função densidade de probabilidade for dada por [10]:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\beta^\alpha x^{\alpha-1} e^{-\beta x}}{\Gamma(\alpha)}, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (2.5)$$

DISTRIBUIÇÃO TWEEDIE

A família Tweedie de distribuições é uma subclasse do Modelo Exponencial de Dispersão (MED) proposto por Jorgensen em 1987, e tem a seguinte forma [11]:

$$f(x | \theta, \phi) = a(y, \phi) \exp \left[\frac{y\theta - b\theta}{\phi} \right], \quad (2.6)$$

2.3.2 FUNÇÕES DE LIGAÇÃO

Os modelos foram estimados usando as funções Identidade, Log e Potência (λ) como funções de ligações. Considerando η o preditor linear tem-se que:

IDENTIDADE

$$\eta = \mu \quad (2.7)$$

LOG

$$\eta = \ln(\mu) \quad (2.8)$$

POTÊNCIA(λ)

A seleção da função de ligação em MLG pode ser vista como o equivalente da escolha da transformação da resposta no modelo linear de regressão. Entretanto, é importante ficar claro que a função de ligação transforma μ_i , a média de y_i , e não a resposta. Como alternativa à função de ligação canônica, pode-se, similarmente à transformação da resposta, definir uma família de funções de ligação de potência [32]:

$$\eta = \mu^2 \quad \text{para } \lambda \neq 0 \quad \text{e (2.9)}$$

$$\eta = \ln(\mu), \quad \text{para } \lambda = 0 \quad (2.10)$$

2.4 SELEÇÃO DE MODELOS

2.4.1 MÁXIMA VEROSSIMILHANÇA

O princípio de máxima verossimilhança é um dos métodos de estimação de parâmetros. Ele consiste em, com base nos dados da amostra, determinar uma função de distribuição, dentre todas as possíveis, mais similar à distribuição que de fato gerou os dados. Considerando

uma variável aleatória X e x_1, \dots, x_n os valores observados de X , e sendo θ um parâmetro desconhecido da população, a função de Verossimilhança L é definida por [21]:

$$L(\theta; x_1, \dots, x_n) = f(x_1; \theta) \times \dots \times f(x_n; \theta) = \prod_{i=1}^n f(x_i; \theta). \quad (2.11)$$

2.4.2 AIC E BIC

Considerando L como função de verossimilhança e p o número de variáveis explicativas de um modelo, o Critério de Informação de Akaike (AIC) é definido como [15]:

$$AIC_p = -2\log(Lp) + 2[(p + 1) + 1]. \quad (2.12)$$

Por sua vez, o Critério de Informação Bayesiano (BIC) é definido por [15]:

$$BIC_p = -2\log(Lp) + [(p + 1) + 1]\log(n). \quad (2.13)$$

Um valor baixo para AIC_p é considerado como representativo de um melhor ajuste e os modelos são selecionados visando a obter um mínimo AIC_p . De forma semelhante interpreta-se BIC_p [14].

2.5 SOFTWARES UTILIZADOS

Previamente após a coleta, os dados foram organizados e previamente analisados por meio Microsoft Excel, versão 2016 [23], onde foi possível a realização das análises prévias, contendo estatísticas descritivas sobre a amostra, bem como elaboração de gráficos e tabelas para melhor visualização dos resultados.

Posteriormente, para as análises mais avançadas contou-se com IBM SPSS Statistics, versão 20 [19], que permitiu a obtenção das informações de interesse deste presente estudo.

O critério utilizado para indicar significância estatística em todas as análises que foram apresentadas foi de $\alpha = 5\%$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

A Tabela 3.1 apresenta um resumo de estatísticas descritivas da amostra pesquisada. As informações nela contidas exibem que os indivíduos atuam, em média, há 2,73 anos, em trabalhos em turnos. A média de idade dos indivíduos pesquisados é de 37,2 anos, variando entre 25 e 52 anos. Quanto as características físicas, em média possuem 1,73 metros de altura e 84,77 quilogramas.

Tabela 3.1: Estatísticas descritivas de variáveis pesquisadas.

	Idade	Tempo de TT	Peso	Altura	IMC
Média	37,20	2,73	84,77	1,73	28,43
Mediana	36,50	3,00	83,93	1,74	28,03
Desvio Padrão	5,68	0,87	12,20	0,05	3,74
Mínimo	25	1	63,20	1,62	21,61
Máximo	52	4	122,20	1,83	36,89

O IMC dos indivíduos pesquisados varia entre 21,61 e 36,89 kg/m^2 , sendo 28,43 a média. A mediana calculada para essa variável (28,03) indica que, pelo menos, metade da amostra encontra-se acima do peso, de acordo com a classificação definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para avaliação do estado nutricional em adultos (pessoas entre 20 e 59 anos) [9].



Figura 3.1: Prática de atividade física entre os indivíduos pesquisados.

Os valores de IMC dos indivíduos apresentados na Tabela 3.1 podem estar relacionados com o fato de quase 40% dos indivíduos pesquisados (37%) não praticarem nenhum tipo de atividade física, o que pode ser observado na Figura 3.1. Conforme já apresentado, a falta de sono adequado pode influenciar nas funções metabólicas do organismo, como o aumento de peso. Dessa forma, a ausência de atividade física pode agravar ainda mais essa situação.

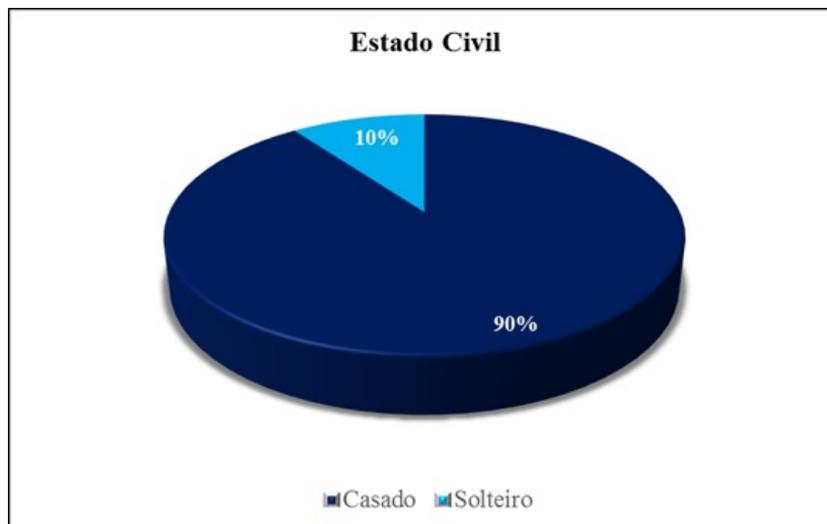


Figura 3.2: Estado civil dos indivíduos pesquisados.

A Figura 3.2 permite observar que, 90% dos indivíduos pesquisados são casados e, de acordo com a Figura 3.3, 63% possuem crianças em casa.



Figura 3.3: Presença de crianças em casa dos indivíduos pesquisados.

Os resultados apontados pela análise das características dos indivíduos pesquisados, como estado civil e presença de criança em casa, levam a considerá-los pais de família. Assim sendo a falta de sono desses indivíduos pode também afetá-los cotidianamente em seus âmbitos familiares.

3.2 VARIÁVEIS RESPOSTAS

A Tabela 3.2, apresenta estatísticas descritivas relacionadas às variáveis resposta.

Tabela 3.2: Estatísticas descritivas das variáveis resposta.

Variável	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Mediana
LAPSOS.PRÉ	1,71	38	0	3,93	0
LAPSOS.PÓS	1,44	17	0	2,39	1
MTR.PRÉ	278,38	585	183	58,96	272
MTR.PÓS	274,33	413	163	52,24	268
DUR.SONO	06:40:20	11:06:00	00:00:00	02:26:45	07:04:30
Cronotipo	05:27:54	10:21:07	01:30:33	01:57:18	05:11:40
SJL	00:13:10	05:17:40	-04:06:40	02:19:55	00:36:15

A partir da análise da Tabela 3.2, percebe-se uma incidência maior de lapsos pré trabalho do que pós trabalho, assim como um tempo médio de resposta maior antes do trabalho do que pós trabalho, o que pode ser relacionado com a qualidade do sono. Em média, os trabalhadores possuem 6:40 horas de duração de sono, estimativa abaixo do que é considerado recomendável para a faixa etária dos indivíduos pesquisados (7 a 9 horas) [18].

Quanto ao Cronotipo, a média obtida foi de 05:27:54, horário próximo ao qual é obtido o pico de produção de melatonina para indivíduos de Cronotipo Vespertino. Dessa forma, considera-se que em média, os indivíduos pesquisados, são mais ativos no período entre tarde e noite.

As estatísticas descritivas da variável SJL indicam uma alta variação dos dados coletados, ou seja, há grandes desvios de horários em relação ao cronotipo dos indivíduos, efeito do TT.

3.3 MODELOS SELECIONADOS

A Tabela 3.3 apresenta os modelos selecionados para cada variável, a distribuição e função de ligação ($g(\mu)$), bem como os respectivos valores $-p$ para os testes de significância das variáveis de cada modelo e estimativas de AIC e BIC de cada um.

Tabela 3.3: Estimativas de AIC , BIC e valores- p referentes aos modelos selecionados.

	Variáveis							
	MTR. PRÉ	MTR. PÓS	LAPSOS. PRÉ	LAPSOS. PÓS	DUR. SONO	Cronotipo	SJL	
Distribuição	Normal Inv.	Normal Inv.	Poisson	Poisson	Normal	Normal	Normal Inv.	
$g(\mu)$	Pot. (-1)	Pot. (-1)	Log	Log	Ident.	Pot. (-1)	Ident.	
Valor-p	Dia	0,57	0,93	0,00	0,028	0,00	0,99	1,00
	Idade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,17	0,00
	IMC	0,17	0,70	0,00	0,00	0,53	0,24	0,00
	AIC	1633,80	1595,63	756,81	582,67	724,85	3713,53	2269,93
	BIC	1660,95	1622,67	780,90	606,75	752,97	3742,26	2295,02

A Tabela 3.3 evidencia que a variável Dia, que relaciona-se ao turno de trabalho, foi estatisticamente significativa (valor $-p < 0.05$) para os modelos estimados para as variáveis LAPSOS.PRÉ, LAPSOS.PÓS e DUR.SONO, o que equivale a dizer que o dia de trabalho, tem relação relevante com o número de lapsos e com a duração do sono. Para a variável SJL o modelo foi estatisticamente significativo mas não contou com a variável Dia, já para MTR.PRÉ,

apesar de significativo, o modelo contou apenas com a variável Idade. Vale ressaltar que para as variáveis MTR.PÓS e Cronotipo, os modelos estimados não foram significativos. Quando um modelo não é significativo é sinal de que as variáveis não possuem capacidade de explicar o evento de interesse.

3.4 COMPARAÇÃO DOS DIAS DE TRABALHO

A seguir, são apresentadas, por dia de trabalho, as médias e respectivos intervalos de confiança, para cada uma das variáveis, de acordo com os modelos selecionados.

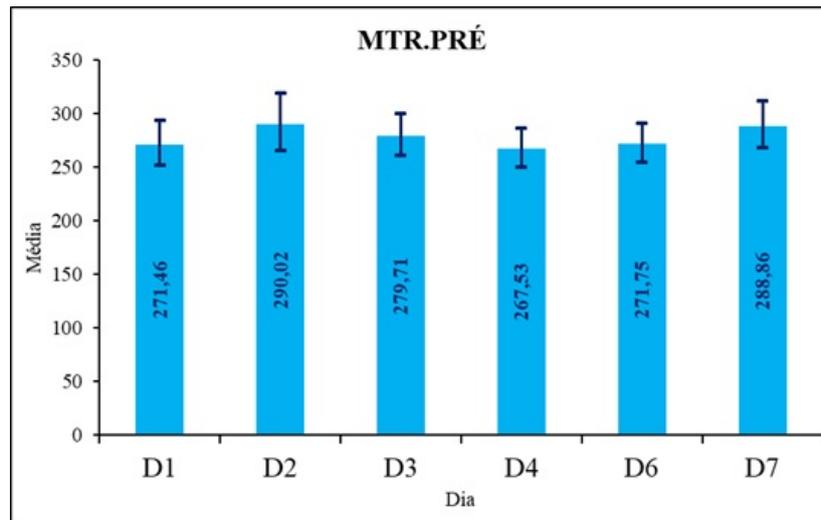


Figura 3.4: Variável MTR.PRÉ

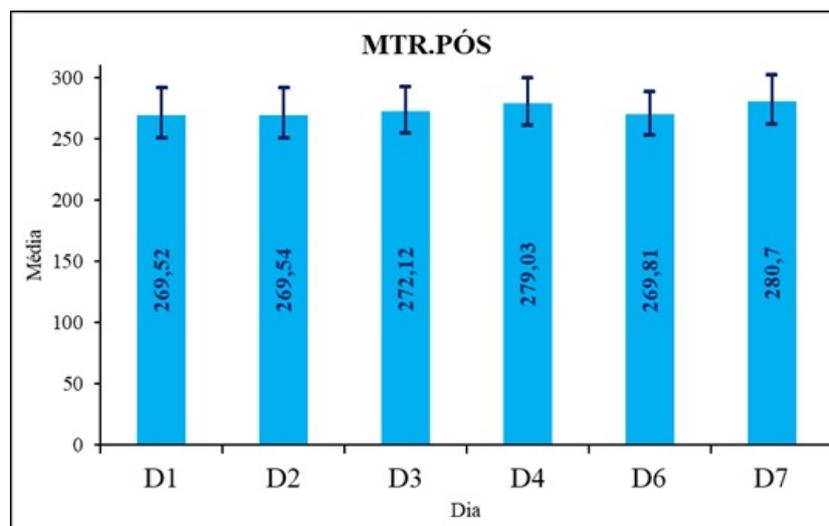


Figura 3.5: Variável MTR.PÓS

Conforme observado nas análises descritivas preliminares, percebe-se também a partir das Figuras 3.4 e 3.5, que o tempo médio de resposta dos indivíduos pesquisados são maiores antes do que após o trabalho. Ainda que não haja diferença significativa entre dias de trabalho, no

que diz respeito ao tempo de resposta, percebe-se que o maior valor de MTR.PRÉ ocorreu no dia D2 ao passo que o maior valor de MTR.PÓS ocorreu no dia D7. D2 refere-se ao segundo dia de trabalho no chamado turno matutino e D7 ao segundo dia de trabalho no turno noturno.

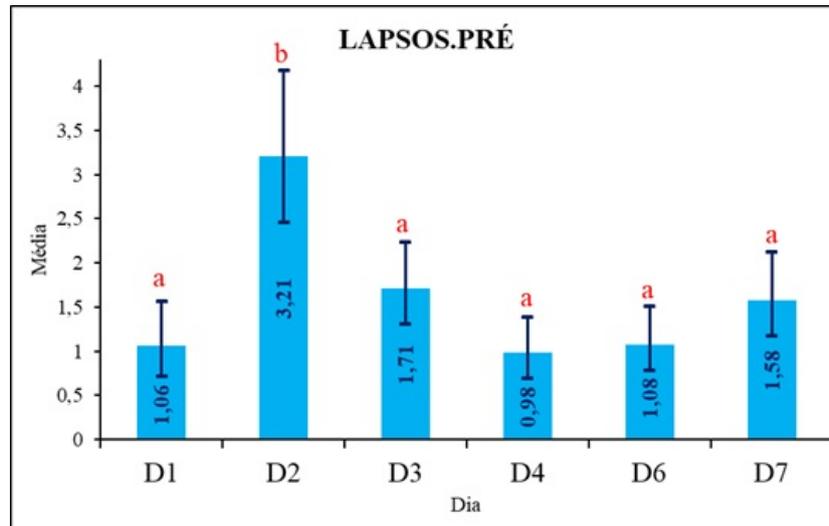


Figura 3.6: Variável LAPSOS.PRÉ

Para a variável LAPSOS.PRÉ, ocorreu um pico de valor no segundo dia de trabalho (D2), o que pode estar relacionado com o fato de o turno de trabalho do dia imediatamente anterior (D1) não estar em concordância com Cronotipo médio dos indivíduos (vespertino). Esta constatação alinha-se com o estudo de Silva et al. [30], que evidencia que exercer atividades fora do período referente ao cronotipo gera dificuldades de adaptação do organismo.

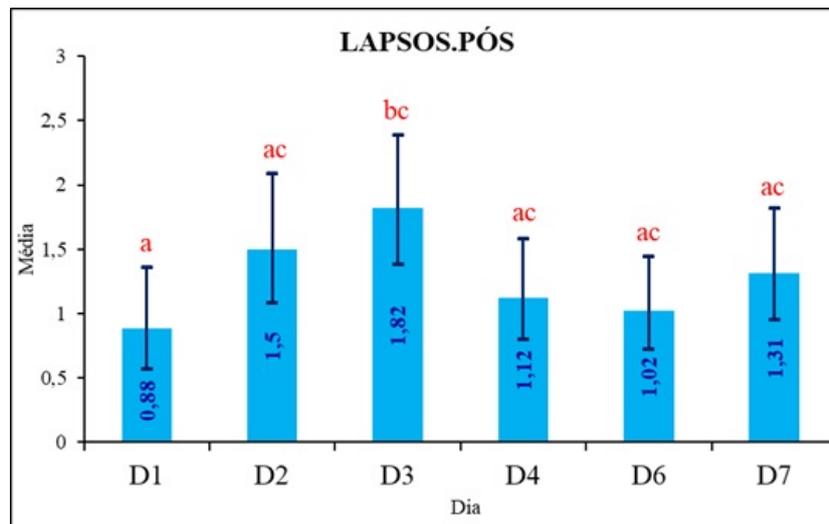


Figura 3.7: Variável LAPSOS.PÓS

O maior valor de LAPSOS.PÓS ocorreu no dia D3, após o primeiro dia de trabalho no turno vespertino. Ainda que esse seja o horário de trabalho mais adequado segundo o cronotipo vespertino, tal fato pode ser devido ao cansaço e desgaste causados pelos turnos de trabalho já exercidos até este dia, uma vez que esses fatores podem causar lapsos de memória [8].

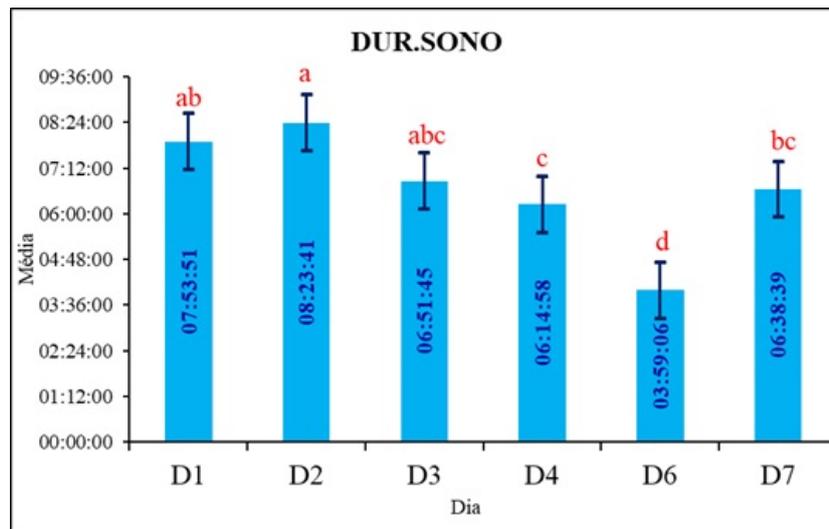


Figura 3.8: Variável DUR.SONO

A Figura 3.8 evidencia que o dia D6 é o dia de menor duração do sono e que há grandes variações desta variável entre os dias de trabalho. Levando-se em consideração a importância do sono para a qualidade de vida de um indivíduo, destaca-se que na maior parte dos dias, a duração média do sono é inferior ao recomendado para a faixa etária dos indivíduos, que é de 7 a 9 horas, segundo Hirshkowitz et al. [18].

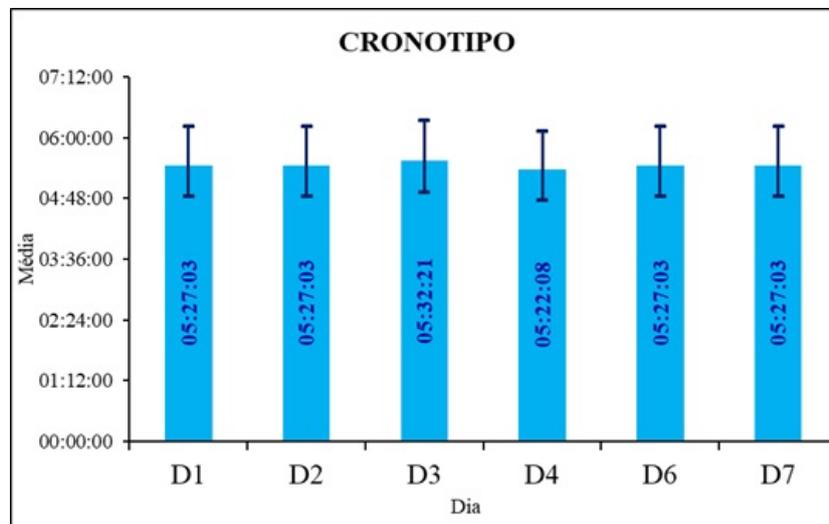


Figura 3.9: Variável Cronotipo

Conforme já citado, não foi identificada significância estatística para a variável Dia nos modelos estimados para as variáveis Cronotipo e SJL, percebe-se de fato, por meio das Figuras 3.9 e 3.10 grande semelhança nas médias destas variáveis resposta para os dias de trabalho. A média do Cronotipo apresentou variação entre 05 : 22 : 08 e 05 : 32 : 21 ao passo que a média do SJL variou entre 00 : 07 : 59 e 00 : 18 : 42.

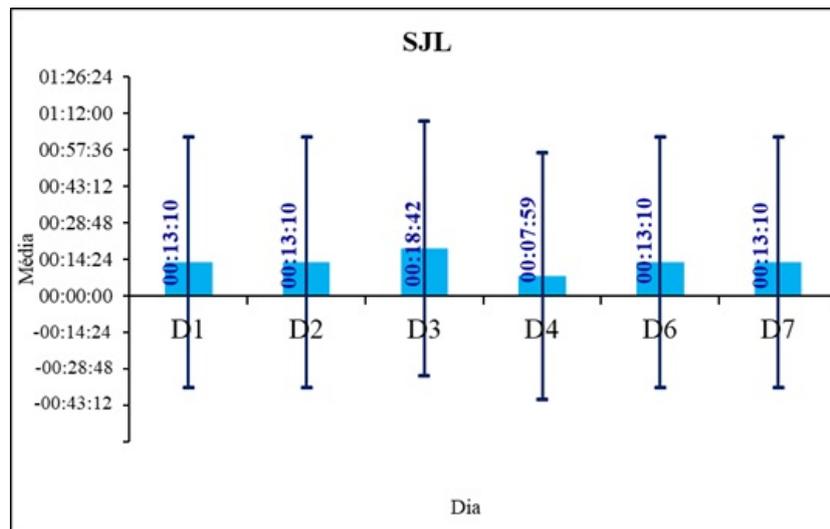


Figura 3.10: Variável SJL

Para a variável SJL, o dia de maior valor médio apresentado foi o D3, mesmo dia de maior número de LAPSOS.PÓS. Assumindo a remota possibilidade de associação entre essas constatações, corrobora-se sobre a influência do desvio em relação ao horário propício de cada cronotipo nas atividades cognitivas de um indivíduo.

4. CONCLUSÃO

As análises realizadas ao longo deste trabalho possibilitam concluir sobre as consequências do trabalho em turnos na qualidade do sono de indivíduos. Uma vez que cada pessoa possui um cronotipo específico e portanto melhor período de dormir e exercer atividades, esta estrutura de trabalho tende a desorganizar tal característica biológica. Tal fato, pode ser percebido através das variáveis capazes de medir o desempenho cognitivo, como número de lapsos, que no presente trabalho, apresentou maiores índices quando os trabalhadores pesquisados exerceram as atividades laborais fora do período proposto pelo cronotipo médio dos mesmos. O estudo possibilitou concluir que o efeito do turno de trabalho não interfere nos tempos médios de resposta dos indivíduos e nem no SJJ, ao passo que foi estatisticamente significativo no que diz respeito ao número de lapsos pré e pós trabalho. Destaca-se assim a necessidade de uma melhor disposição de turnos de trabalho de forma a se respeitar o máximo possível as características biológicas e sociais de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Araújo, M.F.M., Freitas, R.W.J.F., Lima, A.C.S., Pereira, D.C.R., Zanetti, M.L. e Damasceno, M.M.C.: *Indicadores de saúde associados com a má qualidade do sono de universitários*. Revista Da Escola De Enfermagem Da USP, V48(6):1085–1092, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420140000700017>.
- [2] Batista, E.L.: *Pesquisas indicam que sono na direção pode ser tão perigoso quanto álcool*, 2017. <<https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/rodas/2017/03/1869609-pesquisas-indicam-que-sono-na-direcao-pode-ser-tao-perigoso-quanto-alcool.shtml>>, acesso em 24/11/2019.
- [3] BBCBrasil: *O que é o 'jet lag social' e como ele pode afetar sua saúde*, 2017. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-40176202>, acesso em 02/07/2019.
- [4] BBCBrasil: *O que é o cronotipo - e por que você precisa saber qual é o seu*, 2018. <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-45029532>>, acesso em 24/11/2019.
- [5] BELTRÃO, G.: *Como o sono pode afetar a sua carreira*, nov 2015. <https://curseduca.com/blog/como-o-sono-pode-afetar-sua-carreira/>, acesso em 02/07/2019.
- [6] Borges, A.F.F., Macêdo, K.B. e Mesquita, S.M.M.: *Impactos na saúde dos operadores em turnos de revezamento em uma empresa estatal*. Trabalho (En)Cena, V4(1):199–220, 2018. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/encena/article/view/5689/15260>.
- [7] Borges, R. C. S.: *Efeitos do trabalho noturno sobre o sono do policial militar*. Trabalho de Conclusão de Curso, 2019.
- [8] BRASIL: *Ministério da Saúde. Você sabe por que o sono é tão importante?*, 2014. <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/570-destaques/34350-voce-sabe-por-que-o-sono-e-tao-importante>>, acesso em 24/11/2019.
- [9] BRASIL: *Ministério da Saúde. IMC em adultos*, may 2017. <http://www.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40509-imc-em-adultos>, acesso em 01/07/2019.
- [10] Bressan, G.: *Distribuições de Probabilidade*, 2002. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2446243/mod_resource/content/1/modsim03-distr.pdf, acesso em 08/12/2019.

- [11] Ceratti, R.K.: *Modelos para análise de dados não-normais multivariados longitudinais*. Dissertação de Mestrado, 2013.
- [12] Certo, A. C. T.: *Qualidade do sono e suas implicações ao nível da ansiedade, depressão e stress nos estudantes do ensino superior*. Relatório de estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, para a obtenção do Grau de Mestre em Enfermagem Comunitária, 2016.
- [13] Conceição, G. M. S., Saldiva, P. H. N. e Singer, J. M.: *Modelos MLG e MAG para análise da associação entre poluição atmosférica e marcadores de morbi-mortalidade: uma introdução baseada em dados da cidade de São Paulo*. Revista Brasileira de Epidemiologia, V4(3), 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2001000300007>.
- [14] Cordeiro, G. M. e Demétrio, C. G.: *Modelos Lineares Generalizados e Extensões*. livro resultante de vários anos de lecionamento de cursos e minicursos sobre modelos lineares generalizados, 2008.
- [15] Emiliano, P. C.: *Fundamentos e aplicações dos critérios de informação: Akaike e Bayesiano*. Dissertação de Mestrado, 2009.
- [16] Grepí, G.: *Má qualidade do sono e seus impactos na saúde.*, apr 2018. <<https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/ma-qualidade-do-sono-e-seus-impactos-na-saude/>>, acesso em 20/06/2019.
- [17] Hess, A.F., Cianorschi, L., Silvestre, R., Scariot, R. e Ricken, P.: *Aplicação dos modelos lineares generalizados para estimativa do crescimento em altura*. Pesquisa Florestal Brasileira, V35(84):427–433, 2015. <https://doi.org/10.4336/2015.pfb.35.84.604>.
- [18] Hirshkowitz, M. e et al: *National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary*. Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation, V1:40–43, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>.
- [19] IBM: *IBM SPSS Statistics*, 2019. <<https://www.ibm.com/br-pt/products/spss-statistics>>, acesso em 25/11/2019.
- [20] Lima, E.M. de: *Modelos Lineares Generalizados*, 2018. <http://www.est.ufmg.br/~enricoc/pdf/categoricos/mlg.pdf>, acesso em 21/06/2019.
- [21] Lopes, V. G.: *Estimadores de Máxima Verossimilhança*. <https://www.ime.unicamp.br/~veronica/Coordenadas1s/aula16.pdf>, acesso em 08/12/2019.
- [22] Mendes, R. A. P. C.: *Análise dos parâmetros rítmicos e de sono, cronotipo e jetlag social em adolescentes: relações com o gênero, turno escolar, atividades noturnas e desempenho cognitivo*. Tese de doutorado, 2019.
- [23] Microsoft: *Microsoft Excel*, 2019. <<https://products.office.com/pt-br/excel>>, acesso em 25/11/2019.

- [24] Nelder, J. A. e Wedderburn, R. W. M.: *Generalized Linear Models*. Journal of the Royal Statistical Society, V135(3):370–384, 1972. https://www.jstor.org/stable/2344614?origin=JSTOR-pdf&seq=1#metadata_info_tab_contents.
- [25] Quispe, L. M. C.: *Uma extensão da distribuição Birnbaum-Saunders baseada na distribuição Gaussiana Inversa*. Dissertação de Mestrado, 2015.
- [26] Ramirez, G.: *Por que precisamos dormir bem?*, dec 2019. <https://www.tuasaude.com/por-que-precisamos-dormir/>, acesso em 20/06/2019.
- [27] Resende, M.D.V. e Biele, J.: *Estimação e predição em modelos lineares generalizados mistos com variáveis binomiais*. Revista de Matemática e Estatística, V20:39–65, 2002. http://jaguar.fcav.unesp.br/RME/fasciculos/v20/A3_Artigo.pdf.
- [28] Rosa, D.E.: *Efeito da rotação dos turnos de trabalho sobre o desempenho psicomotor: Um estudo prospectivo e observacional sob condições de vida real*. Tese de Doutorado, 2019.
- [29] Silva, I. S., Prata, J. e Ferreira, A. I.: *Horários de trabalho por turnos: Da avaliação dos efeitos às possibilidades de intervenção*. INTERNATIONAL JOURNAL ON WORKING CONDITIONS, (7), 2014. http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/32389/1/Silva%2c%20Prata%20%26%20Ferreira%20%282014%29_Trabalho%20por%20turnos_IJWC.pdf.
- [30] Silva, R. M. e et al: *Cronotipo e acidente de trabalho na equipe de enfermagem de uma clínica cirúrgica*. Texto Contexto - Enfermagem, V24:245, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072015003420013>.
- [31] Souza, S. B. C., Tavares, J. P., Macêdo, A. B. T., Moreira, P. W. e Lautert, L.: *Influência do trabalho de turnos e cronotipo na qualidade de vida dos trabalhadores de enfermagem*. Revista gaúcha de enfermagem, V33(4):79–85, 2012. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/85377/000872941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [32] Vieira, A. F. C.: *Análise da Média e Dispersão em Experimentos Fatoriais não Replicados para Otimização de Processos Industriais*. Tese de Doutorado, 2004.