

VANTAGENS ECONÔMICAS NA AVALIAÇÃO CONTÍNUA DA JORNADA DE TRABALHO EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS E ESPECIALIZADAS EM ATIVIDADES DA INDÚSTRIA MINERAL

Arnaldo Jorge Vilela Nascimento, Universidade Federal da Bahia, arnaldojvn@gmail.com
Erisvaldo
Bitencourt de Jesus, Universidade Federal da Bahia

RESUMO

Neste trabalho propôs-se uma avaliação econômica simplificada com a mudança de jornada de trabalho de cinco por quatro para quatro por quatro, ambas com seis horas, para execução do serviço de *Raise* de Rota de Fuga, por uma empresa de engenharia, em uma de suas obras. Objetivando avaliar os impactos econômicos na mudança da jornada de trabalho pretendida, determinando o melhor modelo, adequado à realidade da empresa estudada. Retirou-se intencionalmente a equipe de trabalho mais produtiva verificando-se por simulação os impactos nos indicadores de produtividade e tempo de execução. Notou-se que a alteração da jornada de trabalho proposta para execução do serviço trouxe ganhos financeiros para a empresa, e laborais à saúde e segurança do trabalhador.

Palavras-Chave: Jornada de trabalho; Produtividade; Impactos econômicos; Saúde e segurança do trabalhador.

ABSTRACT

This paper aims to present a simplified economic assessment between two different work shift models (five by four to four by four). The principal objective was the evaluation of the economic impacts in the change of the work shift to determine the model to be implemented by the company. To attend the proposal it was produced a study case removing the most productive shift. It was verified the impacts generated in the company's production indicators, and then; it was made a simulation of gains and losses in terms of time and costs by the adoption of the new method. It was noted that changing the work shift to four by four (for the work of rock contention in escapeway shaft) is the better option because gives higher financial gains and more labor benefits for the employees' health and security.

Key-words: Work shift; Productivity; Economic impacts; Occupational Health and security.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais há uma procura crescente pela otimização na utilização dos recursos das empresas para se obter melhores resultados e, segundo Xenos (1998) [1] alta produtividade garante competitividade, já que, uma organização competitiva é aquela que tem a maior produtividade entre todos os seus concorrentes e esta é a melhor garantia de sobrevivência. Contudo é necessário ter cautela ao definir os indicadores que irão sustentar a tomada de decisão, pois segundo Franco (2019) [2] se essa decisão for apoiada em informações inexatas, pode ocasionar grandes perdas para a organização. Dentre todos os recursos a força de trabalho humana destaca-se, pois em diversos segmentos é responsável por gerar bens e serviços que garantem o faturamento das companhias. Com isso, a otimização da força e da jornada de trabalho adotadas tornam-se fundamentais para se obter os melhores resultados com menor custo possível e sem danos à saúde do trabalhador.

Em empresas terceirizadas a formação das equipes de trabalho leva em consideração o serviço a ser desempenhado é estipulado no contrato celebrado entre as partes. Geralmente, a contratada adota algum modelo de distribuição de trabalho empregada pela empresa contratante, ao longo do processo de execução do serviço contratado, sem maximizar a utilização da mão de obra. Por isso, a realização de um estudo de avaliação econômica envolvendo a jornada de trabalho empregada pela contratada é fundamental para obter-se o maior retorno econômico possível.

O presente trabalho comunica a oportunidade da otimização das forças e jornadas de trabalho em empresas terceirizadas de prestação de serviços técnicos e especializadas em atividades da mineração, através de um estudo de caso, e busca, a partir do acompanhamento e análise de indicadores e com emprego de ferramentas da análise econômica, demonstrar este fato.

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

O serviço realizado pela empresa contratada consiste no saneamento de *raises* (poços verticais ou semi verticais) de rota de fuga, com a adaptação de *raises* de adução de ar em saídas de emergência. Para este serviço, um conjunto de atividades é realizado para garantir a integridade estrutural das escavações de modo a garantir a segurança dos colaboradores da mina numa eventual necessidade de uso.

O serviço de saneamento de *raises* executado consistiu na regularização e estabilização das paredes de poços semi verticais de 3,10 m de diâmetro e profundidade variável de até 210 m. O sistema de contenção adotado na obra foi o atirantamento por resinamento, composto de tirantes de aço helicoidal de 80 cm de comprimento e encartuchados de resina poliéster de 50 cm de comprimento e telas metálicas eletro soldadas de 1,90 m por 2,90 m, que são comumente utilizados na contenção de maciços rochosos [3, 4].

Para a adequada contenção da rocha, serviços de equipagem e infraestrutura, com concretagem do colar do poço para nivelamento e adequação do piso, montagem de estrutura metálica de suporte (pórtico), bem como guinchos e cabos de aço que compunham a estrutura para içamento de cargas e pessoas, foram previamente realizados (Figura 1). A contenção de rocha foi executada de forma manual, com auxílio de perfuratrizes pneumáticas de coluna (Modelo Tornibras TB303-AM) seguindo a malha de 1m por 1m em forma de pé de galinha. O conjunto de perfuração utilizado é composto por hastes cônicas da Sandvik de 1,20 m e cone bit de 32 mm com botão esférico. A perfuração de rocha é precedida pela atividade de abatimento de choco e seguida pela aplicação dos tirantes e telas (Figura 1A, 1B, 1C e 1D).

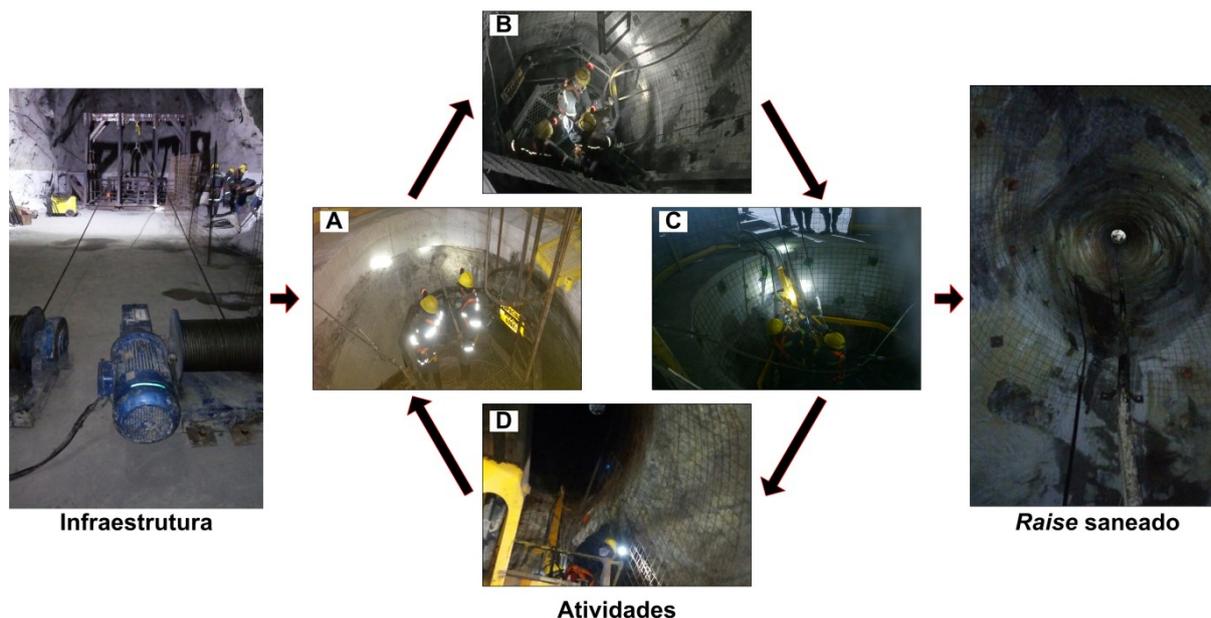


Figura 1: Serviço de saneamento de *raise* de rota de fuga: A) abateimento de choco; B) Perfuração da rocha; C) Aplicação de tirantes e; D) Instalação de telas. Fonte: Support Mining

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base em dados levantados numa obra de saneamento de *raises* de rota de fuga, executadas no ano de 2017, por uma empresa terceirizada, numa mineradora localizada na região centro-norte do estado da Bahia. A finalidade da obra consistiu na adaptação *raises* de adução de ar em saídas de emergência. Para tanto foram executadas e monitoradas atividades de perfuração de rocha, aplicação de suportes mecânicos (tirantes e telas), e abateimento do choco, para posterior instalação de escadas de rota de fuga.

No período de realização de estudos (dois meses) foram registrados os tempos individuais de realização das atividades de perfuração de 2.958 furos, aplicação de 2.994 tirantes, instalação de 558 telas e abateimento de choco em cerca de 200 metros de poço. Os dados foram obtidos através dos registros de relatórios de troca de turno (Parte Diária), que contém dados de tempos e quantidades. As turmas se revezavam em esquema de turnos de trabalho, onde eram divididas em cinco turnos de seis horas cada, desenvolvendo as atividades 24 horas por dia ao longo do mês.

Baseando-se nas definições de Silva *et al.* (2010)[5], estabeleceu-se dois cenários: Cenário 1 (C1) - o trabalho desenvolvido por cinco turmas trabalhando em rodízio de quatro turnos dia, definido como turno contínuo com alternância rápida e rodízio inverso; Cenário 2 (C2) - o trabalho realizado por quatro turmas trabalhando em rodízio de quatro turnos dia, determinado como turno semi contínuo com alternância rápida e rodízio inverso. Com a remoção de uma turma em C2 (a mais produtiva), quebra-se a continuidade dos turnos, promovendo uma parada nas atividades no quarto turno de sábado, com retorno no 1º turno da segunda-feira.

Com os dados obtidos, foram calculados os indicadores de produtividade para cada atividade desenvolvida, para cada equipe, ao longo de 60 dias, efetivando-se análise econômica simplificada considerando os custos com pessoal, determinando o impacto econômico gerado na mudança da jornada de trabalho de cinco por quatro (5/4) para quatro por quatro (4/4). Os custos relacionados ao pagamento de salários, encargos sociais, horas

noturnas, rescisão de contrato, EPI admissional, exames de admissão e demissão dos funcionários foram obtidos no setor de contabilidade da Empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição proporcional do tempo empregado na realização das diferentes atividades do serviço de saneamento de *raises* de rota de fuga é ilustrada na Figura 2. Os resultados indicam que, para todas as equipes, a atividade de perfuração de rocha é a que demanda maior tempo, sendo responsável, em média, por 47% das horas totais efetivas de trabalho. Nesta figura ainda é possível observar que a turma D é a que apresenta a menor proporção de tempo empregado na atividade de perfuração de rocha em oposição a turma E, que empregou maior tempo.

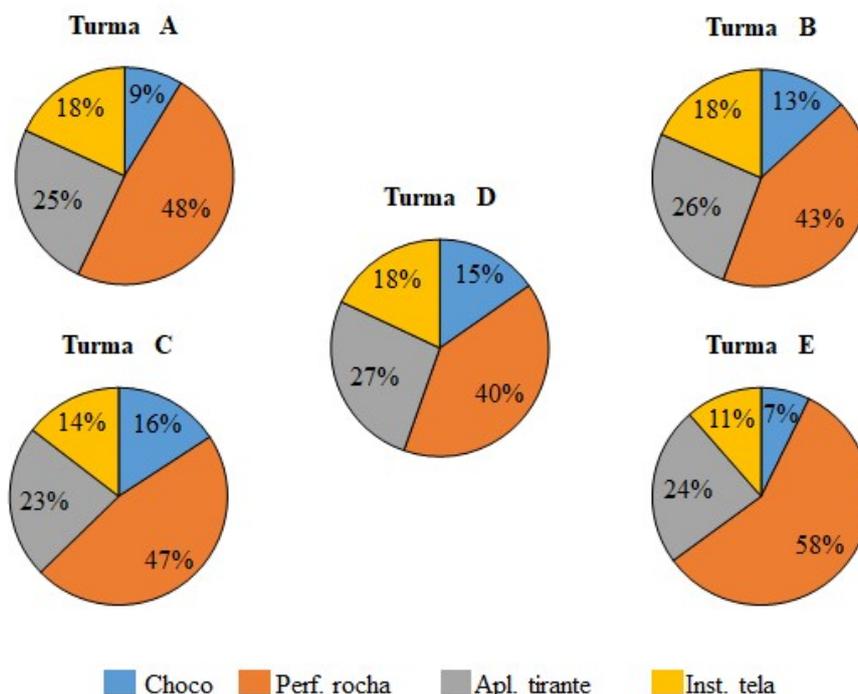


Figura 2: Gráfico de setor das horas empregadas em cada atividade durante o turno de trabalho. Fonte: Dados de pesquisa

A Tabela 1 sumariza os resultados das simulações obtidas com a remoção de uma das turmas para o esquema organizacional de escala de trabalho de quatro por quatro. A tabela apresenta, portanto, os indicadores médios obtidos mediante a remoção dos dados obtidos para cada turma. A análise dos resultados não permite, de imediato, concluir qual configuração de turmas apresenta pior resultado, uma vez que a análise é multidimensional e considera quatro importantes indicadores. Para direcionar a tomada de decisão na escolha do pior cenário, C2, os indicadores foram transformados em valores absolutos, em escala de tempo, com a utilização das quantidades totais de furos realizados, tirantes aplicados, telas instaladas e comprimento de poço com abatimento de choco realizado no período de realização do trabalho. Estes valores estão sumarizados na Tabela 2, de onde se observa que o maior tempo simulado necessário para a realização das atividades no período foi obtido com os esforços das turmas A, B, C e E, ou seja, com a remoção dos resultados alcançados pela turma D.

Tabela 1: Produtividade média, simulando a remoção de turmas. Fonte: Dados de pesquisa.

Turma removida	Produtividade média final			
	Choco (m/h)	Perfuração derocha (furo/h)	Aplicação de tirante (tirante/h)	Instalação de tela (tela/h)
A	3,51	11,65	22,61	7,37
B	3,54	11,72	24,04	7,47
C	3,41	11,76	22,26	5,96
D	3,57	10,68	22,46	7,16
E	3,49	11,66	22,34	6,98

Tabela 2: Horas trabalhadas por atividade e com alternância de turmas. Fonte: Dados de pesquisa.

Atividade	Quantidade	Horas de trabalho (h)				
		Sem A	Sem B	Sem C	Sem D	Sem E
Abatimento de choco	198,10(m)	56,50	55,99	58,01	55,43	56,79
Perfuração de rocha	2.958(unid.)	253,89	252,46	251,54	276,86	253,69
Aplicação de tirante	2.994(unid.)	132,43	124,52	134,48	133,31	134,00
Instalação de tela	558(unid.)	75,07	74,06	92,74	77,21	79,19
		517,89	507,03	536,78	542,80	523,67

Na Tabela 3 estão dispostas as produtividades médias gerais por atividade para cada um dos cenários, bem como as quantidades que foram executadas em todo o projeto. Constatase que não há perda expressiva na produtividade, com a redução do quadro funcional em vinte por cento (20%), exceto para a atividade de perfuração de rocha. A partir dos resultados apresentados nesta tabela é possível calcular o número de dias necessário para executar cada atividade e, conseqüentemente, o número de dias total para concluir o serviço em cada cenário, conforme Tabela 4.

Tabela 3: Produtividade média nos cenários 1 e 2. Fonte: Dados de pesquisa.

Atividade	Quantidades a Executar	Produtividade Média Final	
		Cenário 1	Cenário 2
Abatimento de choco	549 m	3,52 m/h	3,57 m/h
Perfuração de rocha	6.523 und.	11,45 furo/h	10,68 furo/h
Aplicação de tirante	6.523 und.	22,72 tirante/h	22,46 tirante/h
Instalação de tela	1.226 und.	6,93 tela/h	7,16 tela/h

Tendo em vista os resultados obtidos, foi estabelecido que o número de dias total para executar o serviço de contenção dos *raíses* de rota de fuga seria 117 dias para Cenário 1 e 137 dias para Cenário 2, correspondendo um acréscimo de 17,09% (20 dias contínuos) para o término da obra. Esse incremento no tempo para conclusão da atividade não acarreta maior exposição dos colaboradores a riscos nas atividades laborais (35,94 horas, - 2,12%, aproximadamente 2 dias), fato relevante no aspecto da segurança do trabalho, quando se visa resguardar a saúde e segurança do trabalhador, uma vez que, com o regime quatro por quatro promove-se uma permutação mais rápida de turnos, em especial o turno noturno, onde segundo Almondes e Araujo [6] o trabalho noturno pode desencadear uma série de perturbações, como: transtorno do sono, sensação de mal-estar, alteração gastrointestinal, flutuação no humor e reduções no desempenho em tarefas que requerem atenção e concentração. Como a saúde e bem-estar do colaborador tem relação direta com os índices de desempenho deles no exercício de suas funções laborais, tendo também nos resultados de faturamento da empresa.

Tabela 4: Determinação do número de dias por atividade. Fonte: Dados de pesquisa.

Atividade	Nº dias necessários (dia)	
	Cenário 1	Cenário 2
Abatimento de choco	10,50	10,39
Perfuração de rocha	38,63	41,32
Aplicação de tirante	19,43	19,65
Instalação de tela	11,92	11,58
Treinamentos	15	15
Mobilização + desmobilização	21	21
Correção de dias não uteis em úteis	-	18
Total	116,48	136,94

Determinado o prazo de execução do projeto, foi possível elaborar uma análise econômica simplificada levando em consideração apenas custos com pessoal: salários, encargos sociais, horas noturnas, rescisão de contrato, EPI admissional, exames de admissão e demissão. Os encargos sociais e as horas noturnas foram calculados de acordo com o disposto na CLT [7] e decreto de lei [8], já as incorporações foram calculadas conforme dados da empresa, que pagava 30% de insalubridade e periculosidade, e 25% de adicional de trabalho em turno. As Tabela 5 e 6 apresentam os detalhamentos dos custos de cada operador por função para os dois diferentes cenários avaliados.

Tabela 5: Detalhamentos dos custos de cada operador por função para o Cenário 1. Fonte: Support Mining, 2017.

Função	Qtd	Salário (R\$)	Encargos Sociais (R\$)	Hora Noturna (R\$)	Rescisão (R\$)	Sub-total (R\$)
Encarregado	5	74.270,83	15.968,23	3.513,33	11.013,89	104.766,28
Marteleteiro	10	83.183,33	17.884,42	1.967,47	12.335,56	115.370,77
Montador	10	83.183,33	17.884,42	1.967,47	12.335,56	115.370,77
Auxiliar	10	56.683,50	12.186,95	1.340,69	8.405,80	78.616,94
Op. de guincho	10	71.300,00	15.329,50	1.686,40	10.573,33	98.889,23
Total	45	368.621,00	79.253,52	10.475,35	54.664,13	513.014,00

Tabela 6: Detalhamentos dos custos de cada operador por função para o Cenário 2. Fonte: Dados de pesquisa.

Função	Qtd	Salário (R\$)	Encargos Sociais (R\$)	Hora Noturna (R\$)	Rescisão (R\$)	Sub-total (R\$)
Encarregado	4	59.416,67	12.774,58	3.582,22	21.088,89	96.862,36
Marteleteiro	8	66.546,67	14.307,53	2.006,04	23.619,56	106.479,80
Montador	8	66.546,67	14.307,53	2.006,04	23.619,56	106.479,80
Auxiliar	8	45.346,80	9.749,56	1.366,98	16.095,04	72.558,38
Op. de guincho	8	57.040,00	12.263,60	1.719,47	20.245,33	91.268,40
Total	36	294.896,80	63.402,81	10.680,75	104.668,37	473.648,74

A Tabela 7 apresenta as estimativas de custos, tempo de execução e duração do serviço para cada cenário avaliado. No cálculo do custo com EPIs foram considerados os kits para cada colaborador, composto por: duas camisas de passeio, duas calças, dois macacões, um capacete com suporte de lanterna, um óculo de segurança, uma máscara semifacial, um par de protetor de poeira, um par de abafador de ruídos, um par de protetores auriculares, um par de luvas de PVC, um par de luvas de vaqueta, um par de luvas PU, um par de botinas

de couro com biqueira, um par de botas PVC com biqueira, um cinto de mineiro, garrafa térmica de 5L, e, cinto paraquedista e talabarte Y (ambos, exceto para o operador de guincho). Já os custos com exames admissionais consistem em: audiometria, espirometria, raio X do tórax padrão OIT, exames laboratoriais diversos, eletrocardiograma, avaliação médica do trabalho, acuidade visual, ressonância magnética lombo sacra, toxicológico. E, por fim, a composição dos custos demissionais: audiometria, espirometria, raio X do tórax padrão OIT, exames laboratoriais diversos, eletrocardiograma, avaliação médica do trabalho.

Tabela 7: Estimativas de custos, tempo de execução e duração do serviço nos Cenários 1 e 2. Fonte: Dados de pesquisa.

Descrição	Cenário 1	Cenário 2
Tempo de execução (dias)	102	122
Tempo de duração (dias)	117	137
Tempo de exposição (horas)	1.693,81	1.729,75
Custo com encargos sociais	R\$ 79.253,52	R\$ 63.402,81
Custos totais com salários	R\$ 368.621,00	R\$ 294.896,80
Custo horas noturnas	R\$ 10.475,35	R\$ 10.680,75
Custo rescisão	R\$ 54.664,13	R\$ 104.668,37
Custo EPIs +fardamento	R\$ 59.369,50	R\$ 47.495,60
Custo exames	R\$ 82.306,80	R\$ 65.845,44
Custo total	R\$ 654.690,30	R\$ 586.989,78

Nota-se que a jornada de trabalho quatro por quatro proposta, representa uma economia de 10,34%, equivalendo a R\$ 67.700,52, em relação a proposta de turno cinco por quatro, utilizado no período de realização do presente trabalho.

CONCLUSÃO

Uma dificuldade comum de algumas empresas terceirizadas do setor de mineração é a escolha da jornada de trabalho a ser utilizada para atender os contratos. Apresentou-se nesse estudo, uma proposta de análise econômica simplificada para avaliação do impacto econômico, considerando apenas alguns custos com pessoal, na mudança da jornada de trabalho de cinco por quatro para quatro por quatro utilizando a produtividade como indicador operacional.

Os resultados da simulação demonstram que a redução do quadro funcional em vinte por cento (20% - nove pessoas) acresceria apenas 20 dias contínuos (17,09%) no prazo de conclusão da obra. Sob a perspectiva econômica, pode-se inferir que a alteração da jornada de trabalho de cinco por quatro para quatro por quatro para execução do serviço de saneamento de *raise* de rotas de fuga é benéfica para empresa contratada, pois representaria uma economia de 10,34% (R\$ 67.700,52). O aumento do tempo para conclusão da atividade, não acarretaria aumento de exposição dos colaboradores a riscos nas atividades laborais, fato relevante no aspecto da segurança do trabalho, quando se visa resguardar a saúde e segurança do trabalhador, uma vez que, com a jornada de trabalho quatro por quatro promove-se uma permutação mais rápida de turnos o que permite que o trabalhador reduza o tempo em turnos noturnos de trabalho, que é prejudicial a saúde do colaborador.

Estudos análogos ao desenvolvido neste trabalho é fundamental para a otimização da força de trabalho e dos custos de execução dos serviços, cujos impactos são significativos, principalmente, em empresas terceirizadas que se especializam na realização de serviços complexos e que, por imposição do mercado, não obtêm grandes margens de lucros.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a empresa Support Mining, por permitir e fornecer as condições para que fosse realizado o estudo de caso. Além do setor de geotecnia da Mineração Caraíba S/A pelo suporte técnico.

REFERÊNCIA

- [1] XENOS, H.G.D.P. (1998). Gerenciando a Manutenção Produtiva. Belo Horizonte: EDG.
- [2] FRANCO, C.W. (2019). Desenvolvimento de Indicadores Econômicos de Produção a Partir da Aplicação do Método de Custeio da Unidade de Esforço de Produção (UEP) [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [3] HOEK, E. (2006). Practical Rock Engineering: rockboltsand cables. North Vancouver, British Columbia Canada,341 p.
- [4] FREITAS, M.A.S.,LIMA, R.P. (2017). Uso do método de contenção tirante com resinas: estudo de caso da Mineração Turmalina. Revista Engenharia de Interesse Social; 1(2): 1-13.
- [5] SILVA, E.C.G.,CHAFFIN, R.A.,SILVA NETO, V.C.,SILVA JÚNIOR, C.L. (2010). Impactos Gerados Pelo Trabalho em Turno. Perspectiva Online; 5(13).
- [6] ALMONDES, K.M., ARAÚJO, J.F. (2003). Padrão do ciclo sono-vigília e sua relação com a ansiedade em estudantes universitários. Estudos de Psicologia, 8(1), 37-43.
- [7] BRASIL. Decreto 5.452, de 01 de maio de 1943. Regulamenta a Lei 13.467/2017: Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, DF. 1943 [acesso 03 set 2018]. Disponível em: <http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/TITULOII.html>.
- [8] BRASIL, Decreto 57.155/65, de 04 de novembro de 1965. Regulamenta a Lei 4.090/62. Institui a Gratificação de Natal para os Trabalhadores. Brasília, DF. 1965 [acesso 18 set 2018];
Disponível em:
<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/decreto57155.htm>.