

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BRUNO SARTORI KAMIMURA

**ANÁLISE DE UMA CÂMARA FRIGORÍFICA COMERCIAL COM AQUISIÇÃO DE
DADOS AUTOMATIZADA VIA SISTEMA *OPEN SOURCE***

LONDRINA

2022

BRUNO SARTORI KAMIMURA

**ANÁLISE DE UMA CÂMARA FRIGORÍFICA COMERCIAL COM AQUISIÇÃO DE
DADOS AUTOMATIZADA VIA SISTEMA *OPEN SOURCE***

**Analysis of a commercial cold room with automated data acquisition via an
open source system**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Roger Nabeyama Michels.

Coorientador: Ismael de Marchi Neto.

LONDRINA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

BRUNO SARTORI KAMIMURA

**ANÁLISE DE UMA CÂMARA FRIGORÍFICA COMERCIAL COM AQUISIÇÃO DE
DADOS AUTOMATIZADA VIA SISTEMA *OPEN SOURCE***

Trabalho de conclusão de curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção de título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 29/Novembro/2022

Roger Nabeyama Michels
Doutorado em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Haroldo Lhou Hasegawa
Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Janksyn Bertozzi
Doutorado em Química.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2022

Dedico este trabalho principalmente à minha família por me apoiar em todas minhas decisões durante toda a minha graduação. Dedico também aos meus amigos próximos os quais tive que me afastar durante este período.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar uma ótima vida e ótimas condições para enfrentar todos meus desafios.

A minha família por ser o meu lar, por sempre apoiar minhas decisões, me auxiliar em qualquer situação e desejarem mais do que tudo, a minha felicidade.

Ao meu pai que é minha maior inspiração e orgulho, sempre acreditando em mim e me ensinando tudo que sabe.

A minha mãe por ser a pessoa mais guerreira e confiável que conheço, sendo meu maior pilar, pois nos piores momentos sempre recorro a ela.

Ao meu irmão que sempre se preocupou comigo e me ensinou muitas coisas, sendo também meu melhor amigo.

Aos amigos da minha cidade Natal e de Londrina, que fazem parte da minha história e pretendo carregá-los para o resto da vida, sendo uma das grandes motivações para que eu conclua o curso.

A minha família em Londrina, sem eles os primeiros anos na universidade não seriam possíveis. Em especial minha tia Nicolina e suas primas Tereza e Neuza.

Ao professor Roger por me orientar e guiar durante este trabalho, sendo compreensível, muito atencioso e proporcionando conhecimento, sendo assim fundamental para a realização deste trabalho.

Ao professor Ismael por confiar no meu trabalho, fornecendo conselhos e sempre se disponibilizando a me auxiliar, sendo também indispensável para a conclusão do trabalho.

A todos os demais professores que também fizeram parte desta jornada, permitindo que eu me torne um ótimo profissional e cidadão também.

Aos discentes Haldane Junior e Abner Sgobi, pois foram indispensáveis durante a parte experimental do trabalho, fornecendo auxílio, conhecimento e principalmente sua disponibilidade.

Ao estabelecimento Growlers Club e seu proprietário João Varella, por toda paciência, cooperação e disponibilidade durante a realização do trabalho.

Ao DIRGRAD/DIREC por possibilitarem a execução deste trabalho com o seu apoio financeiro. Sem isto a realização do trabalho estaria comprometida.

RESUMO

O uso da energia elétrica atualmente é indispensável na vida e no cotidiano do ser humano, proporcionando assim, evolução, conforto e segurança. Entretanto, com o passar dos anos, o consumo desta energia está em alta crescente, aliado a métodos ineficazes de seu uso. A sociedade pode ser ramificada em diferentes setores, onde o setor de refrigeração é um dos grandes responsáveis por este consumo de energia elétrica. Sendo assim, é válido estudar este setor para a busca da redução do consumo energético, pois é preferível otimizar a energia elétrica disponível se comparado a opção de ampliar o seu montante. Desta maneira, este trabalho analisou uma câmara frigorífica inserida no setor comercial, cujo dados foram obtidos via sistema *open source*. Realizou-se também o levantamento da carga térmica desta câmara, para comparação com o sistema de refrigeração já instalado. A partir dos resultados, obtém-se o comportamento térmico da câmara, assim verificando que de fato não há homogeneidade de temperatura. Isto deve a alguns fatores, como o excesso de produtos e a falta de circulação de ar no ambiente refrigerado. Conseqüentemente estes problemas afetam o bom funcionamento do estabelecimento e refletem também na temperatura e qualidade dos produtos. Já com o levantamento da carga térmica, observa-se que o sistema de refrigeração é apenas suficiente e apesar dos produtos atingirem a temperatura necessária, é um processo que demanda mais de um dia, o que é prejudicial ao comércio. Assim são realizadas sugestões e consultorias para melhorar o funcionamento do estabelecimento. Além disso, tem-se a validação do sistema de aquisição de dados, pois atuou de forma satisfatória desde as etapas de teste. Fator importante, devido a aplicações futuras para o sistema, incluindo outros trabalhos, provando também sua utilidade para processos de automação e auxiliar na consultoria de empresas.

Palavras-chave: refrigeração; código aberto; arduino; automatização; consumo energético.

ABSTRACT

The use of electricity is currently indispensable in human life and daily life, thus providing evolution, comfort, and safety. However, over the years, the consumption of this energy is on the rise, coupled with inefficient methods of its use. Society can be branched into different sectors, where the refrigeration sector is one of the major responsible for this consumption of electrical energy. Thus, it is valid to study this sector in order to seek the reduction of energy consumption, because it is preferable to optimize the available electrical energy compared to the option of increasing its amount. In this way, this work analyzed a cold storage chamber inserted in the commercial sector, whose data was obtained via an open-source system. It was also performed a survey of the thermal load of this chamber, for comparison with the refrigeration system already installed. From the results, the thermal behavior of the chamber is obtained, thus verifying that in fact there is no temperature homogeneity. This is due to some factors, such as the excess of products and the lack of air circulation in the refrigerated environment. Consequently, these problems affect the proper functioning of the establishment and reflect in the temperature and quality of the products. With the thermal load survey, it is observed that the refrigeration system is just enough and despite the products reaching the required temperature, it is a process that demands more than one day, which is harmful to the business. Thus, suggestions and consulting are made to improve the operation of the establishment. In addition, there is the validation of the data acquisition system because it has worked well since the test stages. An important factor, due to future applications for the system, including other works and proving its usefulness for automation processes and assisting in consulting companies.

Keywords: refrigeration; open source; arduino; automation; energy consumption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Carta psicrométrica a 1 atm	37
Figura 2 - Sistema de aquisição de dados	41
Figura 3 - Parcela dos dados obtidos durante a fase de teste	44
Figura 4 - Esboço da câmara fria	47
Fotografia 1 - Sistema de aquisição de dados	43
Fotografia 2 - Sensor 10 com identificação	44
Fotografia 3 - Sensor 5 posicionado no ventilador do evaporador	48
Fotografia 4 - Sensor 2 instalado próximo a porta de acesso	49
Fotografia 5 - Sensor 04 Instalado acima dos produtos	50
Fotografia 6 - Sensor 10 posicionado externamente	50
Fotografia 7 - Sistema de aquisição fixo na parte externa da câmara.....	51
Gráfico 1 - Etapa de testes do sistema de aquisição	45
Gráfico 2 - Dados obtidos pelo sensor 7	52
Gráfico 3 - Dados obtidos pelo sensor 5.....	53
Gráfico 4 - Temperatura média obtida pelos sensores em cada dia	55
Gráfico 5 - Média das temperaturas durante a semana de coleta	56
Gráfico 6 - Dados do sensor 7 no início da semana	61
Gráfico 7 - Distribuição das cargas térmicas	63
Gráfico 8 - Carga proveniente das fontes internas	64
Quadro 1 - Informações que devem ser coletadas.....	40
Quadro 2 - Detalhamento do posicionamento dos componentes presentes na câmara.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Condutividade térmica de materiais isolantes térmicos	30
Tabela 2 - Coeficiente total de transmissão de calor	31
Tabela 3 - Propriedades de gêneros alimentícios	32
Tabela 4 - Calor específico dos principais tipos de embalagens.....	34
Tabela 5 - Calor de ocupação por pessoa.....	35
Tabela 6 - Troca de ar por abertura de portas ou infiltração de ar	36
Tabela 7 - Ganho de energia na câmara por volume.....	36
Tabela 8 - Dados climáticos de projeto	37
Tabela 9 - Parcela dos dados obtidos na fase de teste	45
Tabela 10 - Dimensões da câmara em milímetros.....	46
Tabela 11 - Média e Desvio Padrão, comparação de média pelo teste de Scott Knott a 5% de significância	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	JUSTIFICATIVA.....	13
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
4.1	Redução energética em câmaras frigoríficas	14
4.2	Sistema automatizado de aquisição de dados	18
4.3	Sistemas de aquisição na refrigeração	23
5	METODOLOGIA	28
5.1	Procedimento experimental	28
5.1.1	Carga térmica da transmissão de calor	29
5.1.2	Carga térmica dos produtos	31
5.1.3	Carga térmica das fontes internas.....	33
5.1.4	Carga térmica da infiltração.....	35
5.1.5	Carga térmica do equipamento de refrigeração	38
5.1.6	Coeficiente de segurança.....	38
5.1.7	Carga térmica requerida.....	39
5.1.8	Coleta de informações para o cálculo da carga térmica.....	40
5.2	Instrumentação do sistema de aquisição na câmara.....	40
6	RESULTADOS.....	43
6.1	Coleta de dados e informações	43
6.2	Cálculo da carga proveniente da transmissão	57
6.3	Cálculo da carga proveniente dos produtos.....	58
6.4	Cálculo da carga proveniente das fontes internas.....	59
6.5	Cálculo da carga térmica proveniente da infiltração	60
6.6	Cálculo da carga térmica proveniente do sistema de refrigeração	62
6.7	Cálculo da carga total e aplicação do coeficiente de segurança	62
7	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS.....	68
	APÊNDICE A - DADOS COLETADOS.....	72
	ANEXO A - DATASHEET DO SENSOR DS18B20	96

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica vem se mostrando de extrema importância na vida e no cotidiano do ser humano, estando presente em quase tudo que se tem conhecimento atualmente, proporcionando qualidade de vida, conforto e segurança. A energia também é fundamental para a sociedade, em seus diversos setores, como na alimentação, moradia, comércio, indústria e transporte (BAÚ *et al*, 2019).

De acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN), em 1970 o Brasil já dispunha de uma produção de energia elétrica próxima a 50 Terawatts-hora (TWh). Com o passar dos anos, tanto a geração, quanto a oferta deste recurso crescem de forma contínua, com taxas médias anuais entre 7% e 7,4%. Em 1984 a usina binacional de Itaipu entra em operação juntamente com a importação do excedente energético do Paraguai, o que provoca um deslocamento nas curvas de geração e oferta de energia elétrica do país. Assim, no ano de 2019 tem-se uma oferta interna próxima a 650 TWh, com uma produção de energia pouco inferior. Vale ressaltar também que em alguns anos específicos existem rupturas na trajetória da indústria de energia elétrica. No Brasil, em 2001, tem-se uma escassez hídrica e entre 2015 e 2017 o país passa por uma nova recessão que acaba gerando instabilidade econômica no país. Em escala mundial, tem-se entre 2007 a 2009 a recessão americana e mais atualmente, em 2020, a pandemia de Covid-19 (EPE, 2019).

O consumo total de energia elétrica do país pode ser segmentado, possibilitando a análise dos diferentes setores da sociedade de maneira mais específica. Em 2017 tem-se que 38% de todo o consumo de energia elétrica do Brasil é voltado para o setor industrial e praticamente metade do consumo total norteado para o setor de edificações, sendo este composto por comércios, edifícios públicos e residências. Por fim tem-se parcelas pequenas de eletricidade dispostas no setor agropecuário e energético, equivalente a 5% e 6% respectivamente (EPE, 2018).

Para uma análise mais específica, tem-se que cerca de 17% do consumo total é dirigido para os setores comerciais e sabe-se também que sua utilização de energia apresenta uma taxa de aumento de 4,9% ao ano. Este aumento se deve à evolução de alguns ramos da sociedade, como: saúde, educação, comércio varejistas, supermercados e *shopping centers*. O consumo de energia no setor comercial está diretamente relacionado ao uso da eletricidade, em 1970 por exemplo, metade do

setor comercial era conduzido pela energia elétrica e em 2019 o valor passa a ser próximo de 92% (EPE, 2019).

No ano de 2020 o consumo de eletricidade no setor comercial era próximo de 124 Gigawatt-hora (GWh) e vale ressaltar que os destaques são os segmentos de comércio varejista, varejo de comida e supermercados. Sabe-se também que em 2015, o uso da eletricidade no setor comercial estava dividido nos seguintes segmentos: iluminação, refrigeração e condicionamento de ar, que representam frações de 44%, 20% e 17% respectivamente (EPE, 2020).

Observa-se também uma certa complexidade ao analisar a estrutura do setor comercial devido a sua heterogeneidade, isto é, existe um grande número de ramos de comércios onde cada consumidor apresenta um perfil diferente de consumo (EPE, 2012). Entretanto, o estudo da refrigeração neste setor é válido, pois ainda se tem muitos métodos ineficientes de transformação de energia, sendo uma possível solução maximizar o uso da energia que já se encontra disponível (FILIPPE, R. 2014).

No presente trabalho foi analisada uma câmara frigorífica inserida no setor comercial, com o auxílio de uma empresa na cidade de Londrina, a partir de um levantamento de carga térmica. Portanto, o objetivo é verificar se esta carga térmica calculada está compatível com a potência do equipamento de refrigeração já instalado no estabelecimento. Além disso, foi instalado um sistema de aquisição de dados capaz de realizar leitura de temperatura em tempo real no interior da câmara frigorífica, verificando o comportamento térmico durante seu funcionamento. O sistema também permite obter informações importantes em relação aos cálculos da carga térmica. Assim, ao visitar a empresa, são realizadas coletas de informações para os cálculos e juntamente tem-se a instalação do sistema de aquisição de dados. Este que realizou a coleta durante uma semana com uma periodização de dez minutos.

2 OBJETIVOS

Este tópico contém o objetivo geral e os objetivos específicos do presente trabalho.

2.1 Objetivo geral

Analisar uma câmara frigorífica em um comércio de bebidas geladas inserido no setor comercial por meio do levantamento de carga térmica e de sua temperatura interna.

2.2 Objetivos específicos

- Efetuar o cálculo da carga térmica da câmara frigorífica;
- Instalar o sistema de aquisição na câmara frigorífica;
- Averiguar o funcionamento do sistema de aquisição de dados;
- Analisar os dados coletados;
- Verificar se o sistema de refrigeração da câmara apresenta capacidade térmica adequada a carga térmica estimada;
- Analisar o comportamento térmico da câmara a partir dos dados coletados;
- Apresentar um *feedback* para os proprietários da câmara.

3 JUSTIFICATIVA

Visto que o consumo de energia elétrica no país está em uma grande crescente, tem-se a necessidade por equipamentos mais eficientes e a rejeição dos menos eficientes. Portanto, a análise em câmaras frigoríficas tem como princípio verificar a compatibilidade da carga térmica calculada com as especificidades da câmara, com o propósito de diminuir o consumo energético da mesma.

Já o processo automatizado de coleta de temperatura possui grande confiabilidade, aliado a um baixo custeio de aquisição e operação, além de sua base de programação estar disponível em bibliotecas complementares. Existe também a possibilidade de realizar uma grande quantidade de aferição de dados de maneira frequente, evitando distúrbios na câmara causados por operações realizadas presencialmente. O bom funcionamento do sistema de aquisição também é muito importante, pois possui demais aplicações em outras áreas e trabalhos.

O entendimento quanto a carga térmica de uma câmara fria comercial, os princípios básicos do funcionamento de equipamentos de refrigeração e sua eficiência, bem como o emprego da tecnologia no processo de coleta de dados de forma automatizada, são conhecimentos desenvolvidos dentro da universidade. A realização deste projeto justifica-se também ao contribuir com a sociedade ao levar os saberes do contexto desta proposta, além muro da UTFPR.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No capítulo presente tem-se toda a literatura utilizada para o desenvolvimento do trabalho, enaltecendo os conceitos relacionados ao consumo energético em câmaras frigoríficas e a busca por sua redução. Em sequência tem-se os sistemas de aquisição de dados que atua de forma automatizada e por fim tem-se aplicações destes sistemas no setor de refrigeração.

4.1 Redução energética em câmaras frigoríficas

A refrigeração é responsável por 37% do consumo da energia elétrica na área comercial, incluindo os sistemas de condicionamento de ar. Diante disso, estabelecer critérios para a escolha e operação de equipamentos frigoríficos, além da redução de seu consumo energético, torna-se uma prioridade. Desta maneira, cria-se uma grande competitividade global que exige maiores níveis de eficiência energética, incentivando também a recuperação e aproveitando melhor a matriz energética disponível. Assim, são analisadas três câmaras frigoríficas a partir do levantamento da potência elétrica consumida nas mesmas, visando também a possibilidade de troca de equipamentos. Conclui-se que apesar de um alto investimento para a troca de alguns equipamentos da câmara, tem-se a previsão de seu retorno em cerca de seis meses. Sendo economizado aproximadamente 58% de energia ao mês e também reduzindo as despesas da conta de energia elétrica em 76,30% (CARDOSO, G. 2004).

Atualmente os métodos de transformação de energia utilizados ainda são ineficientes e conseqüentemente perde-se grande parte da energia que deve ser utilizada. Percebe-se também que maximizar a energia já disponível é uma opção mais viável se comparada a concepção de ampliar a oferta energética. Isto é, uma operação de menor custo que evita também degradações ambientais e proporciona benefícios econômicos. Assim, busca-se avaliar uma central frigorífica industrial para obter sua otimização energética analisando o seu modo de funcionamento. Para isto, instala-se variadores de velocidade e substitui-se equipamentos menos eficientes. Tais variadores são responsáveis por controlar a velocidade de rotação dos motores de indução e no cenário industrial provou aumentar a eficiência de todo o conjunto do motor. Assim constatou-se que após a sua instalação, obteve-se uma economia de 7% do consumo total e que este valor pode sim melhorar conforme mais ajustes forem

realizados. A instalação dos variadores nos compressores de baixa e média pressão também proporciona redução no consumo de energia, cujo *payback* é de aproximadamente 21 meses. Já a substituição dos motores antigos por motores de alto rendimento pode proporcionar uma redução energética que terá um *payback* de 14 meses. Vale salientar que cada item foi analisado individualmente, portanto, optar por todas as melhoras possibilita uma maior economia energética (FILIPE, R. 2014).

No ano de 2016 foi constatado que os sistemas de refrigeração de supermercados são responsáveis por 25 a 50% do consumo de energia elétrica, sendo o maior tipo de consumo neste setor. Visto que ao decorrer dos anos o custo da energia elétrica tende a aumentar, torna-se uma necessidade a diminuição desse consumo a partir de investimento em equipamentos mais eficientes. Diante desta análise, são realizadas diversas propostas de melhorias de fácil aplicação com o objetivo de melhorar a eficiência energética dos sistemas de refrigeração de supermercados. Por exemplo, a instalação de motores de baixo consumo energético em expositores frigoríficos e áreas de preparo. Outra proposta é a utilização de lâmpadas do tipo LED, além da instalação de portas nos expositores frigoríficos verticais. Assim, pode-se concluir que com a instalação de motores de baixo consumo tem-se uma redução do consumo total em aproximadamente 11%. Já a instalação de portas nos expositores frigoríficos apresenta uma economia em torno de 17%. Obtendo-se também a redução de carga térmica e aumento da vida útil dos equipamentos em 15 anos. Se integradas as soluções, o consumo total é reduzido em 28,47%, sendo a maior redução de gastos energéticos, demonstrando resultados satisfatórios para as propostas apresentadas. Além disso, ao estudar a viabilidade econômica para que se tenha o retorno deste investimento, foi constatado que seriam necessários apenas 1 ano e 2 meses, um intervalo de tempo relativamente rápido se considerado no âmbito comercial (JÚNIOR, H. 2017).

As câmaras frigoríficas são de extrema importância para a estocagem de alimentos industrializados, onde o controle de temperatura e umidade são fatores que devem ser controlados para o bom funcionamento da mesma. Visto que a infiltração de ar é responsável por grande parte da carga térmica disposta na câmara, busca-se a instalação de uma cortina de ar na saída da câmara de um supermercado. Esta instalação tem como objetivo impedir a entrada de ar quente e a saída do ar frio, assim diminuindo a infiltração e aumentando a eficiência da câmara. A cortina de ar opera entre as velocidades baixa e alta (9m/s a 11m/s), além de um termômetro digital

ser disposto no interior da câmara para aferição de dados. Por fim, conclui-se que os resultados obtidos são satisfatórios, atendendo as especificações impostas e assim a instalação de cortinas de ar torna-se uma solução eficaz e econômica. Devido as alterações realizadas, ocorreram melhorias no consumo de energia elétrica dos ventiladores do sistema de refrigeração e também nas resistências elétricas. Em geral, verificou-se que a eficiência energética da câmara melhorou (RIBEIRO, J. A. L.; ZANELLA, J. E. A. 2016).

A necessidade de criar sistemas de refrigeração está em grande crescente e conseqüentemente o consumo de energia tende a aumentar também, isto deve-se ao fato de os sistemas de refrigeração serem grandes consumidores de energia. Assim, a busca por boas práticas de manutenção e métodos de se reduzir os gastos energéticos tornam-se necessidades. Com este propósito, são realizadas visitas a duas empresas do setor agroalimentar, para a análise de suas câmaras frigoríficas e demais equipamentos de refrigeração. Juntamente foi analisado os hábitos de utilização dos colaboradores das empresas, além dos cuidados e manutenções com as câmaras.

Com isto, conclui-se que existe um grande espaço para melhoria em ambas as empresas mesmo com a diferença de seus consumos energético, sendo alguns fatores determinantes para esta conclusão. Primeiramente, pode-se observar total desconexão com o setor de manutenção, onde recorre-se a manutenções corretivas, isto é, apenas como último recurso, não como maneira de prevenção de danos e problemas. Outro fator determinante é a falta de colaboradores no setor de refrigeração, fazendo com que não se utilize os equipamentos da melhor maneira possível e como consequência, gasta-se muita energia elétrica para que as câmaras obtenham a temperatura necessária de operação. Portanto, para aumentar a eficiência energética, é necessário melhorar as boas práticas em relação ao uso de equipamentos de refrigeração, melhorar a manutenção dos mesmos e o isolamento das paredes da câmara (JORGE, J. 2015).

Existe uma grande preocupação com a redução dos gastos energéticos, devido ao crescimento do consumo de energia elétrica e conseqüentemente dos impactos ambientais no mundo. Para isso, recorre-se a melhoria da eficiência energética de equipamentos, mais especificamente na área de refrigeração, que é responsável por grandes porcentagens do consumo total em empresas. Assim, busca-se a análise de empresa de refrigeração, para obtenção de dados técnicos de

seus equipamentos, como pressão e temperatura. É analisado também a manutenção do sistema de refrigeração, além dos profissionais responsáveis por essa função. Por fim, o próprio equipamento é analisado, como o ponto em que está instalado, a tubulação, o isolamento e a limpeza também. Assim, conclui-se que as empresas que possuem profissionais responsáveis pelo setor da refrigeração obtêm resultados mais satisfatórios e equipamentos mais eficientes. Outra conclusão é que os sistemas não estão operando em sua melhor condição devido à falta de manutenção, incluindo um mau isolamento que permite infiltração nas câmaras. São propostas também, melhorias para evitar estes problemas e conseqüentemente reduzir os custos de ambas as empresas. Evidentemente tem-se a solução mais desejável que é a realização de manutenções com determinada frequência e de maneira preditiva evitando-se ao máximo as corretivas. Tem-se também a instalação de variadores de velocidade nos motores dos evaporadores como uma das soluções de redução de gastos. Outra possibilidade é a instalação de baterias de condensadores, visando o reaproveitamento da energia desperdiçada e assim aumentar a eficiência energética e vida útil do equipamento (FERREIRA, T. 2015).

Desde a década de 1970, tem-se muitas ações com finalidade de estimular a aplicação de programas de eficiência energética, em 2011 por exemplo foi aprovado o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf). No mesmo ano no Brasil foi lançado a norma ABNT NBR ISO-50001, que visa melhorar o desempenho energético de sistemas de gestão de energia. Assim, Frozza, (2013) busca analisar a eficiência energética de uma indústria frigorífica, para averiguar se estas possuem controle do seu consumo de energia. Verifica-se também se os equipamentos estão em bom funcionamento e operando com bons indicadores de eficiência. Para a análise do sistema de refrigeração, tem-se duas abordagens distintas. A primeira é do tipo qualitativa, onde o local foi visitado para analisar o estado dos equipamentos, como compressores, além da periodicidade da manutenção dos mesmos. Já a abordagem quantitativa visa calcular o fator de carga dos compressores e analisar a temperatura do ambiente, pois são os fatores que mais impactam no desperdício de energia do sistema de refrigeração. Observa-se também que o sistema de refrigeração apresenta um ótimo potencial de conservação de energia, onde a alteração na potência dos motores dos compressores é uma medida que proporciona redução dos gastos energéticos. Estima-se uma economia anual de 840 MWh caso sejam feitas alterações no sistema de refrigeração, juntamente com os sistemas de acionamento

e de ar comprimido. Verifica-se também que existe desperdício na empresa, sendo uma solução a implementação de sistemas de gestão, como a ISO 50001, que pode ser utilizada como modelo para sistema de gestão de energia (FROZZA, J. 2013).

4.2 Sistema automatizado de aquisição de dados

Os processos de automatização são fundamentais e representam um grande avanço tecnológico em diversas áreas e setores produtivos. Entretanto, tal desenvolvimento apenas tornou-se possível devido ao surgimento de computadores e junto deles a programação, assim, tornou-se possível a otimização de recursos, pois os trabalhos passam a ser realizado por máquinas. A necessidade por essa automatização surge devido a sua rapidez, pois algumas atividades requerem muito tempo e uma solução é o uso de máquinas para executá-las. Assim, dentro do mercado passam a existir muitas alternativas para a realização deste processo, dentro deste contexto, o Arduíno torna-se também uma ótima opção. Pois são dispositivos de baixo custo, portáteis, porém com a necessidade de construção dos circuitos eletrônicos, apresentam *hardware* de código fonte aberta com comunicação serial, USB e são de fácil operação. Assim, neste trabalho é proposto a implementação do sistema automático de coleta de temperatura para leiras de compostagem, utilizando sistema *open source*, para determinar a melhor frequência de coleta. Ao final do trabalho, conclui-se que a automação neste processo é altamente recomendada, pois o fornecimento de um número significativo de dados acarreta em respostas confiáveis, detalhadas e mais criteriosas. Outra conclusão é que a frequência ótima de coleta de dados é particular para cada projeto e esta pode ser estimada (MICHELS *et al*, 2017).

Os processos de secagem de madeira precisam ser extremamente controlados e monitorados para que se obtenha um ótimo padrão de qualidade, assim, utilizar sistemas automatizados torna-se uma opção muito viável. É possível unir elementos de informática, com processos de aquisição de dados, utilizando-se sensores digitais, assim obtém-se rapidez e confiabilidade na leitura de dados. Consequentemente tem-se maior controle sobre o monitoramento do processo e para integrar os diversos componentes em um circuito integrado, incluindo os sensores, utiliza-se a plataforma *open source* Arduíno. Neste contexto, pode-se desenvolver um sistema de aquisição de baixo custo capaz de obter a umidade relativa do ar e a

temperatura da secagem de madeira. A partir do desenvolvimento deste sistema, conclui-se que quanto mais controla-se o ambiente, melhores são os resultados e conseqüentemente tem-se um melhor monitoramento do processo em questão. Observou-se também que o sistema tem um bom funcionamento e adquire dados como variação de temperatura e umidade relativa de maneira eficiente e precisa, o que garante a qualidade esperada requerida pelo setor madeireiro (OKABE *et al*, 2015).

O controle e manutenção da temperatura dos medicamentos das áreas hospitalares, clínicas e farmacêuticas são de extrema importância, pois são fatores que mantêm sua integridade e a preservação. Assim, busca-se construir um protótipo de monitoramento de temperatura para vacinas a partir da aplicação da tecnologia de prototipagem Arduino. Aliado ao projeto, instala-se também um alarme sonoro, para os casos nos quais a temperatura não está no intervalo desejado e que pode acarretar nas perdas das vacinas. Portanto, conclui-se que o bom funcionamento do sistema é necessário para que se evitem perdas materiais, além de se evitar riscos para os pacientes. Conclui-se também que o projeto consegue evitar as falhas humanas, como o esquecimento das vacinas fora do ambiente refrigerado. Assim, ao identificar-se um erro, o sistema sonoro é acionado e permite que este seja corrigida, caso contrário, ela torna-se um defeito, trazendo problemas e prejuízos (LIMA *et al*, 2021).

Algumas variáveis climáticas, como temperatura e umidade relativa são de grande influência sobre sistemas agrícolas. Assim, o controle e monitoramento neste ambiente de produção tornam-se funções indispensáveis, resultando também em um aumento qualitativo e quantitativo do produto final. Portanto, pode-se utilizar um sistema de aquisição de dados como uma ferramenta importante para este processo, trazendo mais eficiência e racionalidade para o uso de recursos. Desta maneira, busca-se o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados, com construção relativamente simples na forma de um *datalogger*. O sistema deve possibilitar o monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar, para que posteriormente sejam comparados com dados retirados de estações meteorológicas, tanto convencionais como automatizadas. O sistema consiste basicamente em dois sensores, para a temperatura e umidade relativa, além de um microcontrolador e um dispositivo de gravação de dados. Após os testes e a verificação do bom funcionamento do sistema, este é instalado perto das duas estações meteorológicas para a obtenção de dados. Utilizou-se uma frequência de coleta de quinze minutos,

assim o sistema opera de forma sincronizada com as leituras das estações, além de se retornar no local apenas para averiguar o bom funcionamento do equipamento. Após a coleta e análise dos dados, conclui-se que o sistema funcionou bem e que apresentava respostas confiáveis ao comparar-se com as estações. Assim, o sistema mostra-se aplicável para a coleta de temperatura e umidade relativa em outras áreas, mesmo assim, apresentam-se alguns erros, que felizmente não são significativos. Pode-se concluir também que o sistema possui montagem e programação relativamente simples, portanto, pode ser construído até mesmo por iniciantes. O dispositivo apresenta também uma ótima flexibilidade, isto é, pode ser adaptado para outras áreas, aplicações ou ambientes, tem-se também a possibilidade de alterar o número e o tipo de sensores. Por fim, recomenda-se a utilização de baterias para que a coleta não seja interrompida em casos que não necessitem a coleta de dados instantânea (PALMIERI *et al*, 2014).

Os efeitos do ambiente como temperatura, umidade relativa do ar, ventilação, insolação, iluminação e poluição, são fatores que podem interferir na capacidade de produção de animais. Dessa forma, para proporcionar boas condições de produção, torna-se necessário o controle e monitoramento destes fatores e assim, para auxiliar estes processos, utiliza-se da automação. Para isto, plataformas de microcontroladores, como o Arduino são utilizadas, pois facilitam os processos de automação, possibilitando também a criação de sistemas de baixo custo. O Arduino engloba também plataformas de *software* e *hardware* livres conhecidos como *open source*, que permite aos usuários uma prototipação de projetos interativos. Com a implementação prática do Arduino, tem-se a possibilidade de criar um sistema de aquisição de dados, capaz de medir temperatura e a umidade relativa do ar. Além disso, o sistema consegue controlar o limite de temperatura do ambiente pelo acionamento de ventiladores. O componente principal do sistema é uma placa Arduino Nano e para a construção do protótipo, utiliza-se um *proto-board*, ou matriz de contato. Já a programação do microcontrolador é realizada pelo software Arduino IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado). Após montar e testar o sistema, este é instalado no local de estudo, que no caso é uma granja cunícula, para que se inicie a coleta de dados. Portanto, ao analisar os dados, conclui-se o equipamento foi bem desenvolvido e funciona corretamente, assim os dados e resultados obtidos são confiáveis. Outras propostas alcançadas são o fácil acesso comercial, a fácil utilização do sistema e o baixo custo, o que torna o sistema uma ferramenta muito

útil, atingindo as expectativas e necessidades dos produtores. Pode-se afirmar também que o microcontrolador Arduíno e as demais tecnologias presentes possuem um grande potencial, além de inúmeras possibilidades de trabalho com essa plataforma. Sendo assim, propõe-se a aplicação deste sistema para outras áreas juntamente com a implementação de um armazenamento de dados (SANTOS, R. J.; ROGÉRIO, J. L. 2020).

O Arduíno é uma plataforma de prototipagem *open source*, sendo baseada em *hardware* e *software* acessíveis, sendo uma ótima ferramenta para quem deseja criar objetos ou ambientes interativos. Pode-se utilizar esta ferramenta para controle de temperatura, por exemplo, ou até mesmo para acionamento de componentes, como motores. Assim, tem-se a busca por uma solução para o controle de temperatura e luminosidade em uma sala de controle de uma indústria a partir da prototipagem da plataforma Arduíno. Desta maneira, com o uso desta ferramenta, esta solução propõe também apresentar um sistema de baixo custo que seja acessível para todos os leitores. Pode-se afirmar que os objetivos propostos foram alcançados, pois o sistema mostrou-se eficaz e capaz de realizar as funções básicas esperadas, como controle e supervisão dos sensores e relés. Conclui-se também que processos de automatização são acessíveis ao utilizar-se soluções e tecnologias *open source*. É possível criar também uma infinidade de soluções a partir da plataforma Arduíno, proporcionando também inúmeras vantagens para empresas. Tem-se uma outra grande vantagem devido a plataforma ser aberta, que é a possibilidade de criar e desenvolver projetos simples até os mais altamente complexos. A maneira com que se trabalha, também é muito intuitiva, além de se obter o baixo custo desejado, pois os componentes do dispositivo possuem um custo relativamente baixo. Sabe-se também que o bom funcionamento do sistema pode proporcionar aplicações futuras, como adicionar componentes para melhorar o funcionamento do dispositivo. Tem-se por exemplo, os sensores para controle de umidade ou *Shields* Celular que proporcionam controle remoto (SANTOS, R. 2018).

Para Silva, (2000), a população mundial apresenta um grande crescimento ao longo dos anos, o que ocasiona em um aumento na demanda por alimentos também. Diante desta problemática, o aumento da produção de alimentos torna-se uma necessidade e para que se tenha um bom desempenho produtivo, o controle do ambiente e das condições são fatores de extrema importância. Entretanto, o desenvolvimento de novas metodologias precisa ser economicamente acessível para

o produtor, para que assim a implantação, além de desejável, seja possível também. Desta maneira, as exigências do mercado fazem com que exista uma busca de uma otimização entre qualidade e preço dos produtos, onde os processos de automatização são possíveis soluções. Portanto, o sistema automatizado proporciona vantagens para os produtores, juntamente com o aumento de competitividade do mercado e a melhoria da qualidade dos produtos. Conseqüentemente, este controle do ambiente de forma automatizada gera muitos avanços, permitindo também rapidez e confiabilidade na aquisição de dados, o que contribui para a rápida tomada de decisões. Assim, busca-se a construção e calibração de um sistema de aquisição de dados utilizando-se um microcontrolador de fácil programação. Após o sistema ser construído e calibrado corretamente, obtém-se os dados para análise e assim, conclui-se que o sistema funciona muito bem. Com isso, pode-se afirmar também que a confecção de sistemas de aquisição de dado são alternativas viáveis, uma vez que a facilidade de sua produção, assim como o baixo custo foram obtidos. Como consequência, todos os outros parâmetros abordados, como automação, vantagens para o produtor e para as empresas, além dos microcontroladores se mostrarem uma ótima ferramenta (SILVA, K. 2000).

As técnicas de compostagens têm ganhado destaque devido as preocupações com a gestão de resíduos sólidos. Para bons resultados na compostagem, alguns fatores devem ser controlados, como a temperatura, que é um indicador essencial para se obter a taxa de degradação dos resíduos. A temperatura também é responsável por indicar a evolução e a qualidade do processo, além de determinar a sucessão da população de bactérias do processo de degradação. Outro detalhe importante é a sanitização, que também depende da temperatura, assim, o controle e monitoramento apresentou-se de extrema importância para o processo de compostagem. Entretanto, existem algumas dificuldades ao acessar as literaturas para este trabalho, pois alguns apresentam uma frequência de coleta muito baixa, e alguns muito altas, o que pode interferir nas discussões futuras. Então, para que se possa ter uma ótima frequência de coleta de dados, é imprescindível o uso de um sistema automatizado que coleta dados de muitos sensores e por um grande período de tempo. Portanto, tem-se como objetivo a determinação de uma ótima frequência de coleta para as composteiras. Para isto, foram montadas oito composteiras na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sendo que estas foram manuseadas e revolvidas a cada três dias. Com isto, pode-se arejar a

composteira, além de verificar-se a umidade por este meio, outra possibilidade é adição de água se necessário. Para a coleta de temperatura, utiliza-se um sistema automatizado a partir da plataforma Arduino associada a um total de trinta e dois sensores do tipo DS18B20. Para cada camada da composteira, tem-se quatro sensores, cuja frequência de coleta é de um minuto e operou durante setenta dias. Ao finalizar a coleta e analisar os dados, conclui-se que a frequência de coleta de dados deve ser determinada para cada caso, baseando-se no erro máximo estipulado pelo pesquisador. Desta maneira, ao estimar-se valores altos de limite de erro, menores devem ser as amostragens e conseqüentemente, o valor do intervalo da mesma deve ser maior. Geralmente em empresas com instrumentos de controle e aquisição de dados possuem uma tolerância de 0,5 °C a 1,0 °C, portanto, para estimar-se o máximo limite de erros, foram utilizados valores entre 0,5 °C e 1,5 °C. Entretanto, para uma maior estimativa destes erros, foram considerados os valores entre 2,0 °C e 4,0 °C (DAL BOSCO *et al*, 2018).

4.3 Sistemas de aquisição na refrigeração

Com o passar dos anos, as empresas e instituições tornam-se cada vez mais dependentes da tecnologia e seus processos de automação. Ao analisar os setores alimentares e farmacêuticos, as câmaras frigoríficas são fundamentais no processo de conservação. Assim, sistemas de monitoração são apresentados como soluções práticas e por algumas vezes de baixo custo também. Desta maneira pode-se visualizar e registrar tanto a temperatura quanto a umidade das mesmas, assim como a abertura e fechamento da porta de acesso e o monitoramento do consumo energético. Desta maneira, propõe-se o desenvolvimento de um sistema de monitoração baseado em microcontroladores e eletrônica customizada para as câmaras frigoríficas, permitindo assim a aquisição dos dados. Conclui-se que o sistema tem a possibilidade de funcionar de forma autônoma e com expansões futuras e aplicação em outras áreas. Assim como o mesmo foi instalado no frigorífico do Laboratório de Instrumentação para Medição (LIM). Assim, verifica-se o seu correto funcionamento, obtendo dados como a temperatura, umidade relativa, abertura da porta e o consumo energético. Verificou-se também que o sistema possibilita muitas análises, funciona corretamente, contém armazenamento externo

que pode ser estendido e um dos principais objetivos que é o baixo custo foi alcançado (SOUSA, P. 2014).

De acordo com Ferreira, (2019), o sensoriamento remoto é uma técnica com bastante aplicação, assim é possível realizar a coleta de dados de uma determinada região sem que exista contato direto. Tais informações serão obtidas por meio de sensores e instrumentação de alta performance, onde uma placa Arduino, que é um *hardware* livre, de baixo custo e fácil aprendizado será responsável pelo controle. Aliado a isto tem-se a internet das coisas (IoT), uma tecnologia que está cada vez mais inserida no cotidiano das pessoas devido a evolução e desenvolvimento da automação. A IoT é uma tecnologia capaz de realizar monitoramento de diversos tipos de situação, auxiliando no aprendizado e resolução de problemas de maneira simples, rápida e eficaz. Para que se conserve uma grande quantidade de alimentos a baixas temperaturas e por um longo tempo, são necessárias as câmaras frigoríficas. Desta maneira, apresenta-se um sistema de sensoriamento remoto inserido na câmara fria do Instituto Federal do Piauí (IFPI). Tem-se como objetivos o monitoramento preciso de temperatura e umidade da câmara, assim como a redução do custo operacional do serviço. Assim, conclui-se que o sistema de sensoriamento remoto é muito eficaz e preciso, proporcionando resultados satisfatórios, além de um bom funcionamento. Consequentemente tem-se uma grande confiabilidade e eficácia, com custos relativamente baixos, pois os componentes são de fácil disponibilidade, além da placa Arduino mostrar-se extremamente útil e versátil (FERREIRA, J. 2019).

A distribuição de alimentos perecíveis precisa de logística para que se tenha cada vez mais qualidade nos alimentos. Assim, o setor de transporte de refrigerados e congelados aumenta o fluxo do comércio devido a grande quantidade e variedade de produtos que precisam ser levados ao consumidor. As particularidades no transporte de carga refrigerada são geralmente relacionadas aos produtos que possam sofrer deterioração biológica, física ou química que prejudiquem sua qualidade. Desta maneira, torna-se um desafio a maneira como essa mercadoria será transportada, pois os produtos devem estar em um ambiente adequado até seu destino. Essas especificações são muito importantes e desde junho de 2002 a norma NBR 14701 já estabelece critérios de temperatura para o transporte de produtos alimentícios refrigerados. A partir deste ideal, busca-se desenvolver um protótipo de monitoramento de temperatura e umidade interna de um baú refrigerado. Este sistema será conectado a cabine do caminhão, para que assim o motorista consiga

visualizar e disponibilizar as informações em tempo real. Os sensores são do tipo DHT-22, e devem trabalhar na faixa de temperatura estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Estes que serão instalados no baú realizarão as leituras de temperatura e umidade, onde as informações serão enviadas a cabine do motorista. Assim, conclui-se que foi possível obter grande conhecimento com base no projeto, como a tecnologia a ser utilizada e as normas a serem seguidas, sendo observado regras e pesquisas sobre este mercado que está em grande crescente. Outra conclusão é que foi possível criar um projeto viável correspondente as especificidades de funcionamento do equipamento de monitoramento. É oferecido também aos produtores, indústria e transportadoras, o monitoramento de temperatura que mantém a qualidade e padrões propostos pelos órgãos competentes. Com os bons resultados obtidos, torna-se possível a criação de um Projeto Mínimo Viável (MVP). Este MVP corresponde a construção das peças vitais para que o equipamento funcione corretamente, além de ter-se projeções futuras para o sistema (OLIVEIRA *et al*, 2018).

De acordo com Santos, (2017), existe um combate contra o desperdício de energia elétrica, seja no setor comercial, industrial ou até mesmo residencial e para isso tem-se investigado a qualidade, confiabilidade, segurança e uso final desta energia. Assim, busca-se abordar as temáticas de eficiência energética nos sistemas de refrigeração, utilizando os benefícios da prototipação de baixo custo. Para isto, utiliza-se recursos mínimos necessários, como módulos Wi-Fi que servem como intermédio, sensores de temperatura e uma plataforma online para validação dos dados obtidos. Com a ferramenta devidamente desenvolvida, torna-se possível o monitoramento da temperatura, além de se estimar o consumo energético dos aparelhos de refrigeração. Desta maneira, com o desenvolver do projeto, uma ótima ferramenta é fornecida para as empresas, capaz de identificar o gasto energético de cada aparelho. Assim, tem-se como objetivo obter-se aparelhos de refrigeração mais eficientes por meio de um sistema microcontrolado de monitoramento das temperaturas com prototipação de baixo custo. Os sistemas de aquisição de dados são capazes de coletar informações de determinada fonte, isto é, obtenção de dados do mundo real que são reproduzidas em *softwares*. Para isto, utiliza-se um sistema *open source*, que pode ser adaptado para diferentes fins, além de ser um serviço de muita ajuda, pois não possui custos de licença, o que reduz o custo do projeto. Deste modo, conclui-se que é de extrema importância o estudo da eficiência energética nos

mais diversos setores, além de apresentar o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados de baixo custo. Tal sistema apresentou um desempenho satisfatório, pois conseguiu aferir uma grande quantidade de dados de temperatura por um longo período de tempo (SANTOS, A. 2017).

Segundo Alexander, (2018), nas empresas que produzem e distribuem alimentos, é muito comum o uso de câmaras frigoríficas para conservação destes produtos que podem deteriorar. Atualmente nem todas as empresas possuem um sistema de controle de temperatura e por isso tendem a ter mais gastos. Assim, é proposto a elaboração e implementação de um sistema de monitoramento de temperatura para câmaras frigoríficas, melhorando assim a qualidade de conservação dos alimentos. Este sistema é implementado por *hardware* e *software*, cujo princípio é medir as temperaturas nas câmaras a partir de um sensor eletrônico. Caso alguma falha ocorra e a temperatura seja diferente da desejada, um alerta é enviado para o e-mail do responsável no comando. Desta maneira, conclui-se que para realizar o projeto, deve-se conhecer as especificações das câmaras para que as temperaturas possam ser analisadas. É possível concluir também que conforme o projeto é desenvolvido, obtém-se conhecimento sobre os diversos componentes eletrônicos que o compõe e assim pode-se definir quais são mais confiáveis. Outra conclusão é que o sistema funciona perfeitamente e muito similar a alguns já existentes, porém, como foi desenvolvido por *hardware* e *software*, seu custo é muito inferior, o que é vantajoso (ALEXANDER, M. 2018).

Para Pinnola, (2013), os sistemas de refrigeração e climatização exercem grande função na sociedade desde o momento em que foram introduzidos nela, onde destacam-se os sistemas de compressão por vapor. Aproximadamente 37% da energia dos Estados Unidos da América é voltado para sistemas de refrigeração e climatização, valor que pode ser utilizado para o resto do mundo de forma aproximada. Assim, é evidente que melhorar estes sistemas representaria uma economia significativa no consumo de energia elétrica no mundo. Para a análise, utiliza-se uma câmara fria de volume de 25,41 m³ com sensores em seu interior para medir sua temperatura em duas situações diferentes, para sistemas liga-desliga e sistema de malha fechada. O sistema liga-desliga é programado para que quando a temperatura atinja um certo valor o sistema liga o compressor, denominada temperatura de *setpoint*. Portanto, quando o valor está abaixo desta temperatura o inverso ocorre, desligando-se o compressor. Por sua vez, o sistema de malha fechada

opera variando a rotação do compressor de acordo com a diferença de temperatura do *setpoint*, assim, fornecendo uma variação de temperatura a cada instante de tempo. Para seu controle, utiliza-se um controlador lógico programável (CLP), cujo interior possui um microprocessador que consegue realizar operações matemáticas por meio de um *software*. Prosseguindo, o equipamento responsável pela redução do consumo de energia é um inversor de frequência, este que pode alterar a velocidade do motor do sistema de refrigeração. O sistema de aquisição de dados obtém as temperaturas em tempo real com intervalor de 0,15 segundos, assim o programa desenvolvido registra as temperaturas e fornece um gráfico. Após o desenvolvimento deste sistema inteligente e automatizado, analisou-se um mesmo sistema de refrigeração operando com os controles liga-desliga e em malha fechada. O principal resultado obtido foi que em curtos períodos de tempo o controle em malha fechada pode proporcionar uma grande redução no consumo de energia, cerca de 31,1% (PINNOLA, C. 2013).

Mesquita, (2009), busca projetar um controlador digital capaz de manipular a capacidade de refrigeração de um equipamento baseado na variação de velocidade do compressor. Assim, é analisado um armário frigorífico de capacidade de refrigeração de 590W, onde pode-se atingir temperaturas de até -40°C. Já o sistema de aquisição permite medir as temperaturas com o uso de quatro sensores do tipo termistor NTC, e conclui-se que a variação da velocidade do motor do compressor é um meio de reduzir o consumo energético de um equipamento de refrigeração. Outra conclusão é que com esta variação de velocidade, reduz-se pressões nos tubos também, o que confere mais segurança e mais vida útil para os equipamentos. Observa-se também que compressores de pistão não são apropriados quando o assunto é variação de velocidade, pois não podem trabalhar em baixas velocidades por motivos de lubrificação. Para trabalhos futuros, recomenda-se explorar outros componentes do sistema de refrigeração, como a ventoinha do condensador. Existe também a possibilidade de se projetar um compressor ideal, isto é, que consiga funcionar em velocidades muito baixas, (MESQUITA, N. 2009).

5 METODOLOGIA

No presente capítulo é apresentado o cálculo da carga térmica, de uma câmara frigorífica, que foi efetuado em um estabelecimento comercial situado na cidade de Londrina. Posteriormente é apresentada a maneira como foi realizada a instalação do sistema de aquisição de dados para analisar o comportamento térmico da câmara. Portanto, tem-se um conjunto dos processos realizados para o desenvolvimento do trabalho.

5.1 Procedimento experimental

Neste tópico, são abordados as equações e os procedimentos utilizados para a realização dos cálculos da carga térmica.

De acordo com a *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* ou ASHRAE, (2014), existem cinco principais cargas as quais devem ser calculadas em instalações de refrigeração. Desta maneira, a soma de todas essas cargas representa a carga térmica total que deve ser retirada do ambiente, definindo também o compressor a ser selecionado. Portanto, tem-se as seguintes cargas: Carga de transmissão, onde o calor é transferido para o espaço refrigerado, devido a diferença de temperatura do ambiente interno e externo. Já a carga dos produtos é a quantidade de calor necessária que deve ser retirada deles para mantê-los na mesma temperatura do espaço refrigerado. As cargas internas tem origem dentro do espaço refrigerado, devido a perturbações causadas no mesmo, como luzes, equipamentos elétricos, embalagem dos produtos e pessoas. Em seguida tem-se o calor de infiltração, que provém da abertura do espaço refrigerado, permitindo o ar do ambiente externo fornecer carga para o ambiente interno. Por fim tem-se a carga proveniente do próprio sistema de refrigeração, como ventiladores, motores, reaquecimento para controle de umidade e calor do processo de degelo. Vale ressaltar também que excluindo-se a carga dos equipamentos de refrigeração, normalmente aplica-se um fator de segurança (10% ou mais), devido a discrepâncias de projeto e real execução.

5.1.1 Carga térmica da transmissão de calor

De acordo com Marchi *et al.*, (2018) a carga térmica referente à transmissão de calor, depende essencialmente da diferença de temperatura entre o ambiente interno e a superfície externa da câmara frigorífica. Portanto, um fator que pode auxiliar a minimizar essa diferença é o tipo e a espessura do material isolante envolvido. Existem muitas opções viáveis, entretanto a grande maioria das câmaras frigoríficas tendem a optar pelo poliuretano. Isto, deve-se ao fato deste material apresentar baixa condutividade térmica e baixa densidade, além de alta resistência a compressão e propagação de chamas e uma boa impermeabilidade.

Desta maneira os cálculos devem ser realizados para todas as superfícies sujeitas ao contato com o ambiente externo, onde uma vantagem é a instalação dentro de edifícios para diminuir a radiação proveniente do ambiente externo. Segundo a ASHRAE, (2014), o calor que a câmara recebe das paredes, do chão e do teto pode ser expresso pela Equação 1.

$$Q_t = U \cdot A \cdot \Delta T \quad (1)$$

Onde:

Q_t - Carga térmica da transmissão [W]

U - Coeficiente global de transferência de calor [$W/m^2 \cdot K$]

A - Área sujeita a transmissão [m^2]

ΔT - Diferença de temperatura do ar no ambiente externo e interno [K]

Pode-se converter a carga térmica de [kW] para [kcal/h] ao multiplicar-se o valor obtido por 860,00. Já o coeficiente global de transferência de calor, pode ser calculado pela Equação 2.

$$U = \frac{1}{1/h_i + x/k + 1/h_o} \quad (2)$$

Onde:

x - Espessura da superfície [m]

k - Condutividade térmica do material da parede [$W/m \cdot K$]

h_i - Capacidade de convecção da parede interna [$W/m^2 \cdot K$]

h_o - Capacidade de convecção da parede externa [$W/m^2 \cdot K$]

Caso o ar esteja em repouso, o que é comum para câmaras frias, por estarem dentro de edifícios e seu interior deve possuir pouca perturbação, adota-se o valor de 1,6 para h_i e h_o . Entretanto, se a superfície de fora estiver exposta a ventos de até 25 km/h, o valor de h_o passa a valer 6. Mesmo assim os valores de $1/h_i$ e $1/h_o$ são tão pequenos que podem ser omitidos da equação, além disso, as paredes costumam possuir mais de um material isolante, sendo assim todas essas resistências devem ser calculadas, representadas pela fração x/k ASHRAE, (2014). O coeficiente global de transferência de calor adaptado para esta situação, exemplificando-se para uma superfície que possui três materiais distintos pode ser obtido pela Equação 3.

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3} \quad (3)$$

Portanto, basta somar ou subtrair parcelas da fração x/k conforme o número de materiais que uma superfície apresenta. A Tabela 1 apresenta a condutividade térmica dos principais materiais utilizados para a refrigeração em câmaras frias.

Tabela 1 - Condutividade térmica de materiais isolantes térmicos

Isolante	Condutividade Térmica [W/(m.K)]
Poliuretano (placa)	0,023 a 0,026
Poliestireno expandido	0,037
Cortiça	0,043
Espuma de vidro	0,044

Fonte: Adaptado de ASHRAE (2014)

Entretanto, existe outra forma de se calcular a carga térmica de transmissão. De acordo com Marchi *et al.*, (2018), utiliza-se a Equação 4 para o cálculo da carga térmica relacionada à transmissão de calor.

$$Q_t = A. \text{Fator de transmissão} \quad (4)$$

Onde:

Q_t - Calor de transmissão [kcal/24h]

Fator de transmissão - Fatores de dispersão de calor em função do isolamento e da diferença de temperatura [kcal/m².24h]

O fator de transmissão tem como função substituir o coeficiente global de transferência de calor, encontrando-se a carga térmica de transmissão de uma

maneira mais simplificada e estimada. A Tabela 2 apresenta os valores de coeficiente de transmissão de calor em função da espessura do material isolante e da diferença de temperatura do ambiente interno e externo.

Tabela 2 - Coeficiente total de transmissão de calor

Material		Poliestireno Expandido (EPS)				Poliuretano (Placa)			Poliuretano (Painel)		
Espessura (mm)		50	75	100	150	50	75	100	50	75	100
Variação de temperatura [°C]	1	14	9,5	7,2	4,8	9,5	6,4	4,8	8,3	5,5	4,2
	10	143	95	72	48	95	64	48	83	55	42
	15	215	143	107	72	143	95	72	125	83	62
	20	286	191	143	95	191	127	95	166	111	83
	23	329	220	165	110	220	146	110	191	128	96
	25	358	239	179	119	239	159	119	208	139	104
	28	401	267	200	134	267	178	134	233	155	116
	30	429	286	215	143	286	191	143	250	166	125
	33	472	315	236	157	315	210	157	275	183	137
	35	501	334	251	167	334	223	167	291	194	140
	38	544	363	272	181	363	242	181	316	211	158
	40	573	382	286	191	382	255	191	333	222	166
	43	616	410	308	205	410	274	205	358	238	179
	45	644	429	322	215	429	286	215	374	250	187

Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; *et al.* (2018, p. 87)

O interior da câmara deve sempre possuir a mesma temperatura, depois que definidas suas especificações, entretanto o ambiente externo está sujeito a variações durante o ano. Assim, de acordo com Marchi *et al.*, (2018), a temperatura de bulbo seco (TBS) de Londrina deve ser estimada pela norma NBR 16401-1, (2008), obtendo-se assim uma temperatura de 32,80°C. Portanto, basta saber a temperatura na qual deve estar o ambiente interno para determinar a variação de temperatura. Vale ressaltar também que valores não presentes na Tabela 2 podem ser obtidos por interpolação linear.

5.1.2 Carga térmica dos produtos

De acordo com a ASHRAE, (2014), existem duas principais cargas de origem dos produtos. A primeira carga é a que precisa ser retirada dos produtos para mantê-los na temperatura da câmara. Já a segunda carga é o calor de respiração que alguns alimentos podem gerar, pois os alimentos biológicos consomem oxigênio e liberam gás carbônico juntamente com calor (geralmente frutas e vegetais). Para a carga que

deve ser retirada dos produtos, pode-se exigir um processo em partes, pois em alguns casos os produtos sofrem congelamento, necessitando três diferentes cálculos. Assim, as cargas são calculadas para antes, durante e após o processo de congelamento. De acordo com Marchi *et al.*, (2018), pode-se obter tais cargas com o auxílio das Equações 5, 6 e 7.

$$Q_1 = m \cdot c_1(t_1 - t_2) \quad (5)$$

$$Q_2 = m \cdot L \quad (6)$$

$$Q_3 = m \cdot c_2(t_c - t_3) \quad (7)$$

Onde:

Q_1 - Calor antes do processo de congelamento [kcal/24h]

m - Massa do produto [kg]

c_1 - Calor específico antes do congelamento [kcal/kg.°C]

t_1 - Temperatura inicial do produto [°C]

t_2 - Temperatura após o resfriamento, caso o produto venha a congelar, tem-se $t_2 = t_c$ [°C]

Q_2 - Calor devido ao processo de congelamento [kcal/24h]

L - Calor latente do produto [kcal/kg]

Q_3 - Calor após o processo de congelamento [kcal/24h]

c_2 - Calor específico após o congelamento [kcal/kg.°C]

t_c - Temperatura na qual o produto congela [°C]

t_3 - Temperatura final do produto [°C]

A Tabela 3 apresenta as propriedades de alguns produtos alimentícios.

Tabela 3 - Propriedades de gêneros alimentícios

(continua)

Produto	Calor específico antes do congelamento [kcal/kg.°C]	Calor latente [kcal/kg]	Calor específico após do congelamento [kcal/kg.°C]	Ponto de congelamento [°C]	Calor de respiração [kcal/kg.24h]
Melancia	0,97	73,00	0,48	-1,60	-
Laranja	0,9	69,00	0,46	-2,20	0,22
Abacate	0,91	76,00	0,49	-2,70	3,70 - 11,00
Banana	0,8	60,00	0,42	-2,20	2,50

Tabela 3 - Propriedades de gêneros alimentícios

(conclusão)

Produto	Calor específico antes do congelamento [kcal/kg.°C]	Calor latente [kcal/kg]	Calor específico após do congelamento [kcal/kg.°C]	Ponto de congelamento [°C]	Calor de respiração [kcal/kg.24h]
Limão	0,92	71,00	0,46	-2,20	0,23
Água	1,00	80,00	0,50	0,00	-
Cerveja	0,92	72,00	0,47	-2,2	-
Sorvete	0,78	53,00	0,45	-2,8	-
Óleo	-	-	-	-	-

Fonte: Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; *et al.* (2018, p. 85)

De acordo com Marchi *et al.*, (2018), o calor de respiração pode ser obtido pela Equação 8.

$$Q_R = m \cdot C_R \quad (8)$$

Onde:

Q_R - Calor proveniente da respiração [kcal/24h]

C_R - Calor de respiração [kcal/kg. 24h]

5.1.3 Carga térmica das fontes internas

Este tipo de carga provém de perturbações que ocorrem no ambiente interno da câmara, como a iluminação, motores e pessoas que entram no espaço refrigerado. Para o presente trabalho, foi considerado apenas as principais e mais comuns fontes de carga térmica, sendo estas as embalagens dos produtos, ocupação de pessoas, iluminação da câmara e motores.

Primeiramente, pode-se calcular a carga térmica relacionada às embalagens dos produtos. Diante do gênero alimentício é nítido que os produtos se encontram embalados e empacotados, entretanto, estas embalagens também estão sujeitas a fornecer carga para a câmara. De acordo com a ASHRAE, (2014), esta carga pode ser calculada como um somatório de todas as cargas de cada embalagem, com o auxílio da Equação 9.

$$\sum_{i=1}^n Q_{E,i} = (m_e \cdot c \cdot \Delta T)_i \quad (9)$$

Onde:

n - Número de embalagens

i - Numeração da embalagem

$Q_{E,i}$ - Calor proveniente de cada tipo de embalagem [$kcal/24h$]

m_e - Massa de cada embalagem [kg]

c - Calor específico de cada embalagem [$kcal/kg.°C$]

ΔT - Variação de temperatura da embalagem [$°C$]

Os calores específicos das embalagens mais comuns podem ser encontrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Calor específico dos principais tipos de embalagens

Material da embalagem	Calor específico [$kcal/kg.°C$]
Alumínio	0,20
Vidro	0,20
Aço	0,10
Madeira	0,60
Papelão	0,35
Caixa plástica	0,40

Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; et al. (2018, p. 86)

A próxima carga térmica interna a ser calculada é proveniente da iluminação da câmara, de acordo com Marchi *et al.*, (2018), este tipo de carga pode ser obtida pela Equação 10.

$$Q_{ilu} = 860,00. (n^{\circ} \text{lâmpadas}). Pot_l. \text{Tempo de utilização} \quad (10)$$

Onde:

860,00 - Fator de conversão de [kW] para [$kcal/h$]

Q_{ilu} - Carga térmica da iluminação [$kcal/h$]

$n^{\circ} \text{lâmpadas}$ - Número de lâmpadas contidas na câmara

Pot_l - Potência de cada lâmpada [kW]

$\text{Tempo de utilização}$ - Tempo total no qual as lâmpadas estão em funcionamento [h]

A próxima carga térmica a ser calculada é proveniente da ocupação. De acordo com Marchi *et al.*, (2018), esta carga é de origem da liberação de calor de funcionários e operários do local e pode ser obtido pela Equação 11.

$$Q_o = n^\circ \text{ de pessoas} \cdot \text{Calor de ocupação} \cdot \text{Tempo} \quad (11)$$

Onde:

Q_o - Calor de ocupação [$kcal/24h$]

$n^\circ \text{ de pessoas}$ - Número de pessoas presentes na câmara

Calor de ocupação - Fator que depende da temperatura da câmara [$kcal/h$]

Tempo - Tempo total em que os ocupantes ficam na câmara [h]

Os valores para o calor de ocupação que devem ser utilizados para a Equação 11, são obtidos com o uso da Tabela 5.

Tabela 5 - Calor de ocupação por pessoa

Temperatura da câmara [$^\circ C$]	Calor equivalente por pessoa [$kcal/h$]
10,00	181,00
5,00	208,00
0,00	233,00
-5,00	258,00
-10,00	279,00
-15,00	313,00
-20,00	338,00
-25,00	358,00

Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; *et al.* (2018, p. 91)

5.1.4 Carga térmica da infiltração

Segundo a ASHRAE, (2014), o calor de infiltração é responsável por grande parte da carga térmica nas câmaras térmicas, tal calor é proveniente da frequência de abertura da porta de acesso e pode ser obtido pela Equação 12.

$$Q_i = V \cdot N \cdot D_1 \cdot D_2 \cdot (1 - E) \quad (12)$$

Onde:

Q_i - Calor de infiltração [$kcal/24h$]

V - Volume da câmara [m^3]

N - Número de vezes que a câmara foi aberta

D_1 - Troca de ar devido a abertura de portas

D_2 - Ganho de energia por volume da câmara [$kcal/m^3$]

E - Eficácia do dispositivo de proteção da porta de acesso

Segundo Gimenez, (2017), a eficácia do dispositivo de proteção (E), varia conforme a porta de acesso que é utilizada, cortinas de tiras e porta de dobra rápido por exemplo possuem valor 0,95 ou até mais. Já as portas deslizantes e portas com cortinas de tiras possuem uma eficácia que varia de 0,85 a 0,95, cortinas de ar chegam a valer apenas 0,7, sendo que os valores recomendados estão na faixa de 0,8 e 0,85. Por fim, para a porta aberta e sem dispositivo de proteção, a eficácia é zero. Para determinar os valores de D_1 e D_2 , são utilizadas as Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 - Troca de ar por abertura de portas ou infiltração de ar

Temperatura > 0 °C				Temperatura < 0 °C			
Volume [m³]	Troca de ar	Volume [m³]	Troca de ar	Volume [m³]	Troca de ar	Volume [m³]	Troca de ar
5,00	47,00	80,00	10,00	5,00	36,00	80,00	8,00
7,00	39,00	100,00	9,00	7,00	30,00	100,00	7,00
10,00	32,00	125,00	8,00	10,00	24,00	125,00	6,00
15,00	26,00	150,00	7,00	15,00	20,00	150,00	5,00
20,00	22,00	200,00	6,00	20,00	17,00	200,00	4,50
25,00	19,00	300,00	5,00	25,00	15,00	300,00	3,70
30,00	17,00	400,00	4,10	30,00	13,00	400,00	3,20
40,00	15,00	500,00	3,60	40,00	11,00	500,00	2,80
50,00	13,00	700,00	3,00	50,00	10,00	700,00	2,30

Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; *et al.* (2018, p. 89)

Tabela 7 - Ganho de energia na câmara por volume

Temperatura da câmara [°C]	Condições externas (temperatura de bulbo seco e umidade)								
	30°C			35°C			40°C		
	40%	50%	60%	40%	50%	60%	40%	50%	60%
10	9,50	11,50	13,60	13,60	16,50	19,20	18,70	22,00	26,00
5	12,30	14,40	16,50	16,50	19,40	22,20	21,70	25,00	29,20
0	15,10	17,20	19,40	19,40	25,20	24,70	28,70	28,00	32,30
-5	18,00	20,10	22,30	22,30	25,30	28,20	27,70	32,00	35,50
-10	20,40	22,50	24,80	24,80	27,90	30,80	30,30	34,00	38,20
-15	23,00	25,20	27,50	27,50	30,70	33,70	33,20	37,00	41,20
-20	25,40	27,60	30,00	30,00	33,20	36,30	35,70	40,00	43,90
-25	27,70	30,00	32,40	32,40	35,70	38,80	38,30	42,00	46,70
-30	30,20	32,50	35,00	35,00	38,40	41,60	41,00	45,00	49,50
-35	32,80	35,10	37,70	37,70	41,10	44,30	43,70	48,00	52,50
-40	35,00	33,70	40,30	40,30	43,80	47,10	46,50	51,00	55,40

Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; *et al.* (2018, p. 89)

Entretanto, para utilizar a Tabela 7 e determinar o valor de D_2 , é preciso conhecer o valor de umidade relativa e de acordo com Marchi *et al.*, (2018), para

determina-la, recomenda-se o uso de uma carta psicrométrica. Para isso, recorre-se novamente a norma NBR 16401-1, (2008), pois para determinar a umidade relativa, é necessário o valor de temperatura de bulbo úmido (TBU).

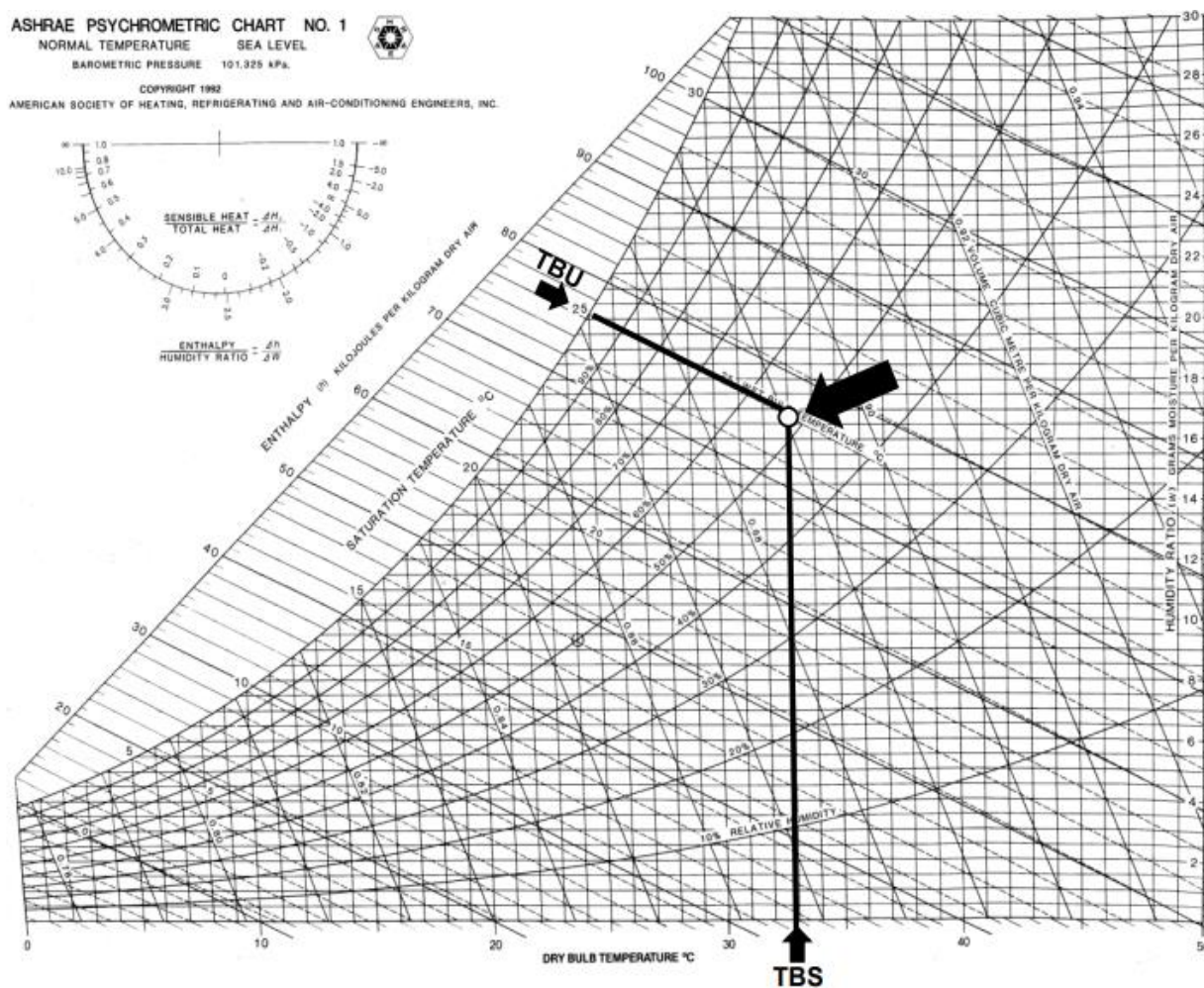
A Tabela 8 representa uma tabela da norma com os valores de temperatura de bulbo seco e úmido os quais são utilizados.

Tabela 8 - Dados climáticos de projeto

PR	Londrina		Latitude	Longit.	Altitude	Pr. atm	Período	
			23,33 S	51,13 W	570 m	94,66	84/01	
Mês > Qt.	Freq. anual	Resfriamento e desumidificação				Baixa umidade		
Dez	0,4%	TBS	TBUc	TBU	TBSc	TPO	W	TBSc
ΔT_{md}	1%	33,9	21,7	25,3	28,9	24,4	20,7	26,6
10,0	2%	32,8	21,8	24,7	28,5	23,9	20,2	26,2
		31,9	21,9	24,2	28,0	23,2	19,3	25,6

Fonte: Adaptado de Norma ABNT NBR 16401-1 (2008)

Figura 1 - Carta psicrométrica a 1 atm



Fonte: Adaptado de MARCHI, I. N.; et al. (2018, p. 90)

A temperatura de bulbo seco vale 32,80°C, já a de bulbo úmido vale 24,70°C. Assim, utilizando-se a carta psicrométrica da Figura 1, juntamente com a forma de utilizar os valores de TBU e TBS, obtém-se uma umidade relativa de aproximadamente 53% na cidade de Londrina. Dessa forma, determina-se o aumento de energia da câmara com base na Tabela 7. Salienta-se que caso necessário, interpolações lineares devem ser realizadas para obtenção dos dados tabelados.

5.1.5 Carga térmica do equipamento de refrigeração

De acordo com a ASHRAE, (2014), o calor proveniente do sistema de refrigeração tem origem de três maneiras distintas. A primeira forma é proveniente dos motores dos ventiladores responsáveis pela circulação de ar. A segunda é o sistema de reaquecimento com controle de umidade e a terceira é o sistema de degelo. Em sistemas que não exigem uma temperatura muito abaixo de zero, costumam ignorar a carga proveniente do reaquecimento, pois representa cerca de 5% da carga total ou menos. Segundo Gimenez, (2013), o calor que o sistema de degelo produz também pode ser omitido da carga térmica total, pois além de muita complexidade nos cálculos, obtém-se resultados não confiáveis. Já o calor dos ventiladores, pode ser calculado caso tenha-se a potência, a quantidade e o tempo de funcionamento dos mesmos. Tal carga pode ser obtida com a Equação 13.

$$Q_m = 860,00 \cdot n^{\circ} vent \cdot Pot_v \cdot t_f \quad (13)$$

Onde:

Q_m - Carga térmica dos motores [$kcal/24h$]

860,00 - Fator de conversão de [kW] para [$kcal/h$]

$n^{\circ} vent$ - Número de ventiladores

Pot_v - Potência de cada ventilador [kW]

t_f - Tempo de funcionamento [h]

5.1.6 Coeficiente de segurança

Segundo a ASHRAE, (2014), após a realização dos cálculos, é comum que se aplique um coeficiente de segurança, (10% ou mais são os valores mais comuns). Este fator visa corrigir dois problemas encontrados durante os cálculos das cargas

térmicas nas câmaras. O primeiro é o erro que um projeto possui em relação a operação real da câmara, assim, superestima-se a carga térmica que o equipamento de refrigeração deve retirar do ambiente. Outra complicação obtida são os erros e incertezas dos resultados obtidos durante o cálculo da carga proveniente do sistema de refrigeração, sendo assim, recomenda-se que empresas busquem os próprios coeficientes de segurança. Para Gimenez, (2013), tem-se poucas informações em relação a carga térmica proveniente do degelo que tem origem no sistema de refrigeração. Assim os cálculos para este tipo de carga térmica oferecem resultados com incertezas cujo valores são pequenos e geralmente são negligenciáveis. Portanto, o coeficiente é aplicado apenas para o somatório das quatro primeiras cargas, evitando erros de cálculo da carga térmica do equipamento de refrigeração. Portanto, o somatório das cargas térmicas e a aplicação do coeficiente de segurança, podem ser obtidos respectivamente pelas Equações 14 e 15.

$$Q_{\text{somatório}} = Q_t + Q_p + Q_{\text{int}} + Q_i + Q_m \quad (14)$$

Onde:

$Q_{\text{somatório}}$ - Somatório de todas as cargas térmicas [kcal/24h]

Q_{int} - Cargas térmicas internas = $Q_{\text{ilu}} + Q_E + Q_o$ [kcal/24h]

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{somatório}} * \text{Coeficiente de Segurança} \quad (15)$$

Onde:

Q_{total} - Carga térmica total que deve ser retirada do ambiente [kcal/24h]

Coeficiente de Segurança - Coeficiente arbitrário a ser aplicado na carga total para suprir erros de projeto (Engenheiros e projetistas costumam utilizar o valor de 10%)

5.1.7 Carga térmica requerida

Após a aplicação do coeficiente de segurança, é necessário dividir a carga térmica total, pelo tempo de funcionamento do espaço refrigerado, para assim, obter a carga térmica requerida. Isto é, a carga total que o equipamento de refrigeração deve retirar do ambiente no período de um dia. Para isto, utiliza-se a Equação 16.

$$Q_R = Q_{\text{total}}/t_{fc} \quad (16)$$

Onde:

Q_R - Carga térmica requerida [kcal/24h]

t_{fc} - Tempo de funcionamento da câmara [h]

5.1.8 Coleta de informações para o cálculo da carga térmica

Outra necessidade é a correta separação e organização em relação as informações as quais serão coletadas na câmara. Este é um item importante, pois auxilia na agilidade do processo e evitará retornos desnecessários ao local analisado. Lembrando que se trata de um estabelecimento comercial, o qual deve estar isento de interferências externas, assim, é recomendável rever todas as equações citadas durante a metodologia. Vale ressaltar que, apesar da grande quantidade de fatores das equações, apenas alguns são requeridos, pois os demais são tabelados e dependem da temperatura, dos materiais e dos tipos de produtos. Dessa forma o Quadro 1 apresenta as informações que foram coletadas na câmara fria analisada.

Quadro 1 - Informações que devem ser coletadas

Dimensões da câmara (Comprimento, largura e altura)
Material que compõe a câmara
Espessuras (Parede, teto e chão)
Massa total de cada produto
Temperatura na qual a câmara opera
Temperatura do produto ao entrar na câmara
Quantidade, tipo e massa de cada embalagem
Quantidade, tempo de funcionamento e potência das lâmpadas
Quantidade de pessoas e seu tempo de ocupação
Número de vezes que a porta de acesso é acionada
Eficácia do dispositivo de proteção (E)
Quantidade, tempo de funcionamento e potência dos ventiladores
Marca da câmara ou potência do sistema de refrigeração (comparação)

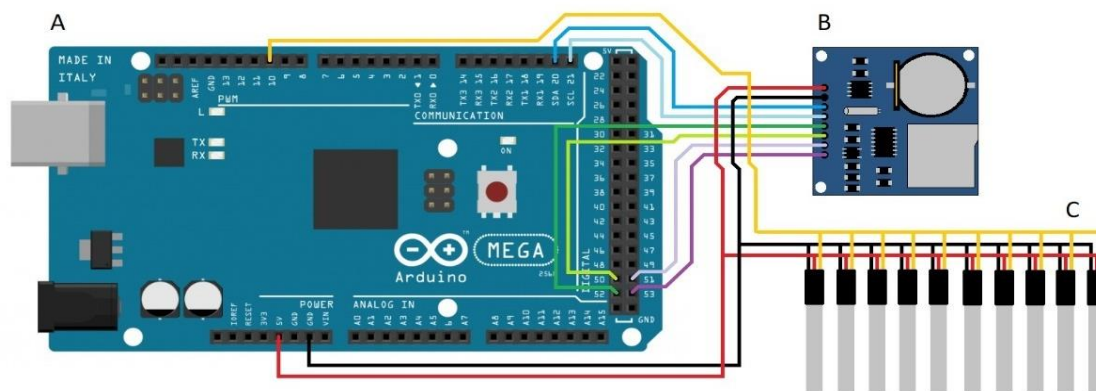
Fonte: Autoria própria (2022)

5.2 Instrumentação do sistema de aquisição na câmara

Primeiramente, pode-se descrever o sistema de aquisição de dados para entender seu funcionamento e aplicação. O sistema é composto por: Uma placa Arduino Mega 2560, que apresenta *hardware* de código fonte aberta e um *software* livre, com fácil operação e também de baixo custo. Juntamente da placa, tem-se os sensores de temperatura DS18B20, capazes de medir temperatura entre -55°C e 125°C com precisão de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, sendo impermeáveis e revestidos por aço inoxidável.

A comunicação entre estes dois componentes, foi realizada por meio de um barramento 1-wire, que possibilita o endereçamento particular de cada sensor. Para o armazenamento e registro de data dos dados, utiliza-se um *datalogger* RTC/SD, que recorre a um cartão mini de até 32 GB. Para uma melhor compreensão, tem-se a Figura 2.

Figura 2 - Sistema de aquisição de dados



A) Placa Arduino Mega; B) Datalogger SD/RTC; C) Sensores DS18B20

Fonte: Adaptado de Michels (2017)

Com o sistema montado e devidamente programado, tem-se a possibilidade de iniciar a instrumentação do local desejado, neste caso, uma câmara frigorífica. Entretanto, deve-se realizar algumas considerações antes de se prosseguir com a instalação.

O sistema não foi instalado dentro da câmara, apenas os sensores de temperatura. Neste caso, aproveitou-se de uma falha no sistema de vedação na porta de acesso, assim, permitindo que o cabeamento fosse introduzido sem que houvesse alterações no funcionamento da câmara. O sistema de aquisição deve estar sempre conectado à rede elétrica para funcionamento, assim, verificou-se também a disponibilidade e localização das tomadas do local. No caso, utilizou-se um filtro de linha para permitir a ligação do sistema. Tem-se também retornos ao local para coleta de dados e também para averiguar o bom funcionamento do sistema.

Diante dessas observações, algumas recomendações são feitas, por exemplo, deve-se conhecer os pontos os quais seriam instalados os sensores, para que o sistema seja montado corretamente e não falte comprimento de cabo. Sabe-se também que existem até dez pontos a serem escolhidos, o mesmo número de sensores disponíveis, onde alguns pontos são preferíveis para a instalação. Assim,

os pontos foram designados com o auxílio de um especialista na área de refrigeração, por exemplo, os vértices da câmara, permitindo a verificação da homogeneidade de temperatura na câmara. Tem-se também locais como na porta de acesso e na unidade evaporadora, pois assim foram obtidas outras informações importantes em relação ao comportamento térmico da câmara.

Outro fator importante verificado é a disponibilidade de espaço entre os produtos e as paredes da câmara, além da distância entre os próprios produtos. Pois, a maneira como foram armazenados tem influência direta na circulação de ar dentro da câmara. Tem-se, por exemplo, produtos muito próximos e assim não existe circulação de ar entre eles e desta maneira, a temperatura desejável não é atingida. Além disso, utiliza-se a câmara de uma maneira ineficaz, aumentando o consumo e diminuindo sua eficiência. O mesmo ocorre para os produtos muito próximos das paredes e do teto.

6 RESULTADOS

Neste tópico, são abordados os resultados obtidos após realização das etapas presentes na Seção 5 do trabalho.

6.1 Coleta de dados e informações

Para iniciar o processo de coleta de dados, é realizado a montagem do sistema de aquisição de dados e sucessivamente inicia-se a etapa de validação do mesmo. Assim, o sistema passou a coletar os dados em um laboratório da Universidade a temperatura ambiente. O sistema pode ser observado na Fotografia 1.

Fotografia 1 - Sistema de aquisição de dados



Fonte: Autoria própria (2022)

A Fotografia 2, apresenta um dos sensores do tipo DS18B20 com uma indicação de seu endereçamento, no caso, o sensor 10. Vale ressaltar que este tipo de sensor possui uma precisão de $\pm 0,5$ °C e já são padronizados, cujo datasheet está presente no Anexo A. Portanto, durante a fase de testes, foi possível verificar que os sensores estavam registrando as mesmas temperaturas.

Fotografia 2 - Sensor 10 com identificação

Fonte: Autoria própria (2022)

Ao realizar a coleta, os dados são retirados do cartão SD em forma de texto. A Figura 3 apresenta alguns dos dados obtidos durante a fase de teste do sistema.

Figura 3 - Parcela dos dados obtidos durante a fase de teste

```
2022/10/5 13:34:41 ;26.50 ;26.00 ;26.00 ;25.50 ;26.00 ;26.50 ;26.50 ;26.50 ;26.50 ;26.50
2022/10/5 13:34:41 ;26.50 ;26.00 ;26.00 ;25.50 ;26.00 ;26.50 ;26.50 ;26.50 ;26.50 ;26.50
2022/10/5 13:44:42 ;26.00 ;26.00 ;26.00 ;25.50 ;26.00 ;26.50 ;26.00 ;26.00 ;26.50 ;26.00
2022/10/5 13:54:43 ;25.50 ;25.50 ;26.00 ;25.50 ;25.50 ;26.50 ;26.00 ;26.00 ;26.50 ;26.00
2022/10/5 14:4:45 ;26.00 ;25.50 ;26.00 ;25.50 ;25.50 ;26.50 ;26.00 ;26.00 ;26.50 ;26.00
```

Fonte: Autoria própria (2022)

Para auxiliar a análise e a organização, pode-se transferir os dados obtidos para tabelas. A Tabela 9 apresenta os dados da Figura 3.

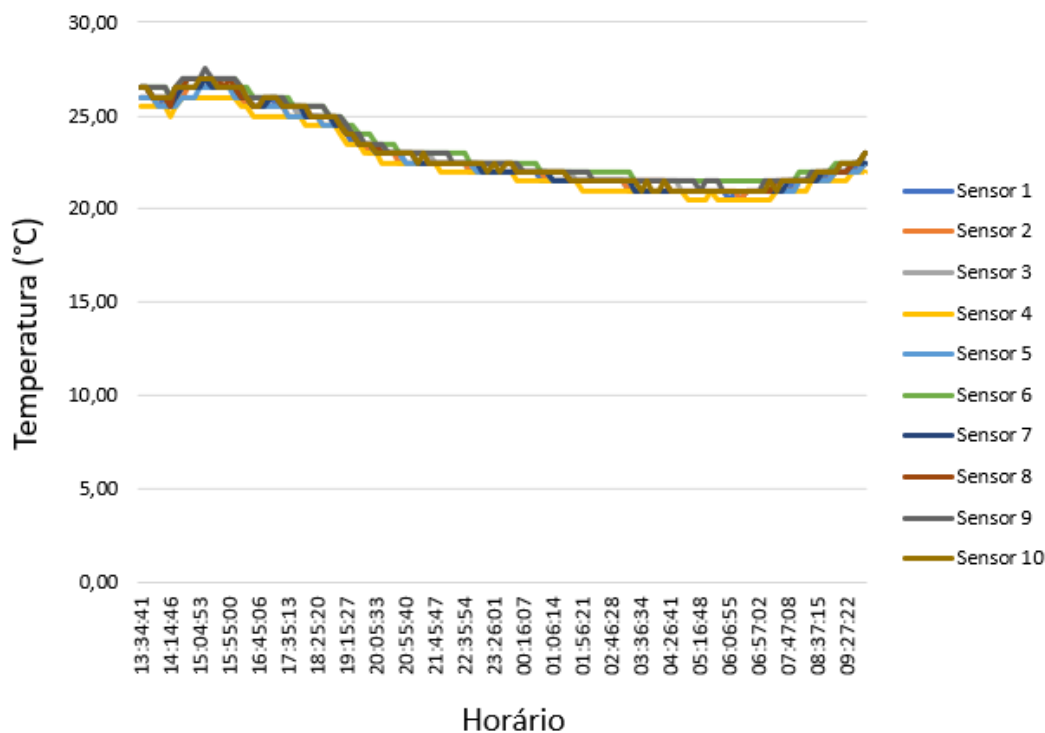
Tabela 9 - Parcela dos dados obtidos na fase de teste

		Sensores									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	Horário	Temperatura obtida pelos sensores (°C)									
05/10/2022	13:34:41	26,5	26,0	26,0	25,5	26,0	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
05/10/2022	13:34:41	26,5	26,0	26,0	25,5	26,0	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
05/10/2022	13:44:42	26,0	26,0	26,0	25,5	26,0	26,5	26,0	26,0	26,5	26,0
05/10/2022	13:54:43	25,5	25,5	26,0	25,5	25,5	26,5	26,0	26,0	26,5	26,0
05/10/2022	14:04:45	26,0	25,5	26,0	25,5	25,5	26,5	26,0	26,0	26,5	26,0

Fonte: Autoria própria (2022)

Como pode-se observar, na Figura 3 e na Tabela 9, existem informações muito importantes, como a data da coleta, o horário e também a temperatura de cada um dos dez sensores. A partir destes dados, pode-se também gerar gráficos para melhorar a análise e obter-se mais informações, como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Etapa de testes do sistema de aquisição



Fonte: Autoria própria (2022)

Assim, obtém-se o comportamento térmico do laboratório o qual foi realizado os testes e graficamente, percebe-se que todos os sensores estão coletando praticamente a mesma temperatura. Pois todos estavam posicionados no mesmo local e também apresentaram temperaturas muito próximas. Assim, pode-se verificar a temperatura média do ambiente, sua variação, seus valores máximos e mínimos e também se existe algum tipo de perturbação.

Para o início das aferições de dados e a coleta de informações para os cálculos, realizou-se uma visita técnica no dia 06 de outubro de 2022. Assim foram obtidas as informações requeridas, conforme o Quadro 1, as quais foram utilizadas nos diferentes tipos de cálculos. A visita foi realizada em um dia no qual há um grande abastecimento de produtos na câmara. Portanto, trata-se de um caso onde a capacidade da câmara frigorífica é superestimada, o que é prejudicial não só para seu funcionamento, mas também com o excesso de cargas térmicas proveniente dos produtos.

Após instalar o sistema no estabelecimento, coletou-se dados durante uma semana e com uma periodização de dez minutos. Dessa forma, foram obtidos aproximadamente mil e quinhentos dados de temperatura por dia. O sistema permaneceu funcionando ininterruptamente, além disso, realizou-se visitas técnicas a cada dois ou três dias no local para coletar uma parcela dos dados e averiguar o bom funcionamento do sistema. Assim, garantiu-se que o sistema não apresentaria falhas e possibilitou uma fragmentação nos dados, facilitando o processo de análise. No último dia de coleta, aproveitou-se a visita para retirar o sistema também. Salienta-se que todos os dados foram utilizados para a realização das análises. Assim, estes estão presentes no Apêndice A. Para realizar um esboço da câmara, utilizou-se as suas dimensões, estas que podem ser observadas na Tabela 10.

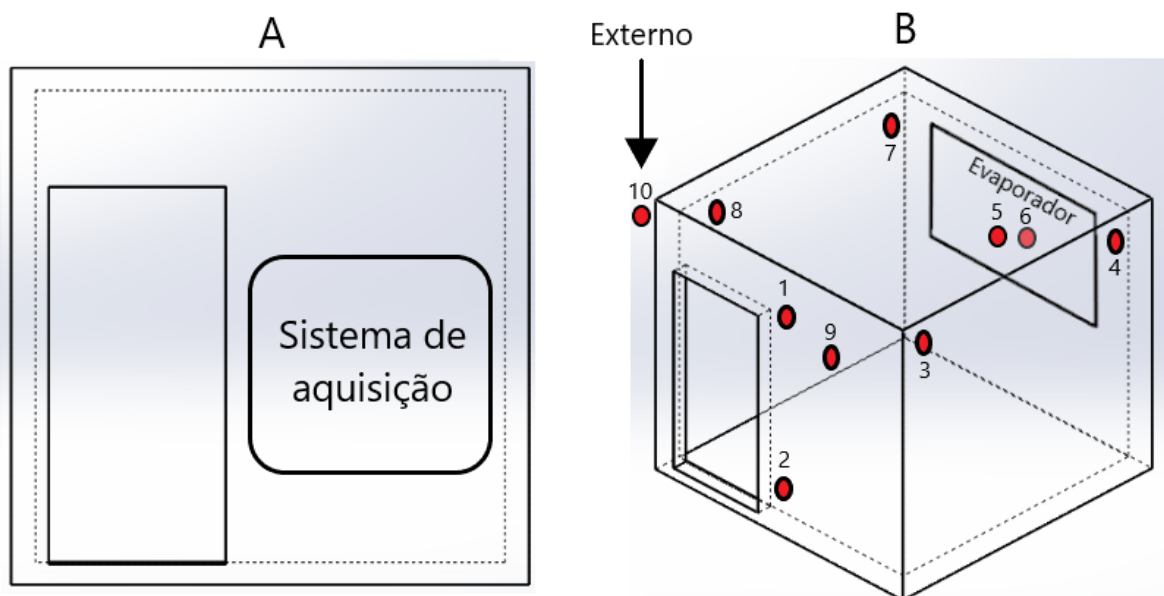
Tabela 10 - Dimensões da câmara em milímetros

Comprimento		Largura		Altura	
Interno	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo
2120	2340	2130	2360	2200	2410
Espessura					
110		115		105	

Fonte: Autoria Própria (2022)

A Figura 4 apresenta o esboço da câmara, juntamente com as posições de outros componentes presentes na mesma.

Figura 4 - Esboço da câmara fria



A) Vista Frontal; B) Vista Isométrica

Fonte: Autoria própria (2022)

É observado na Figura 4 os pontos os quais os sensores foram instalados, coincidindo assim, com as recomendações da metodologia do projeto. O Quadro 2 apresenta um detalhamento mais completo destes posicionamentos.

Quadro 2 - Detalhamento do posicionamento dos componentes presentes na câmara

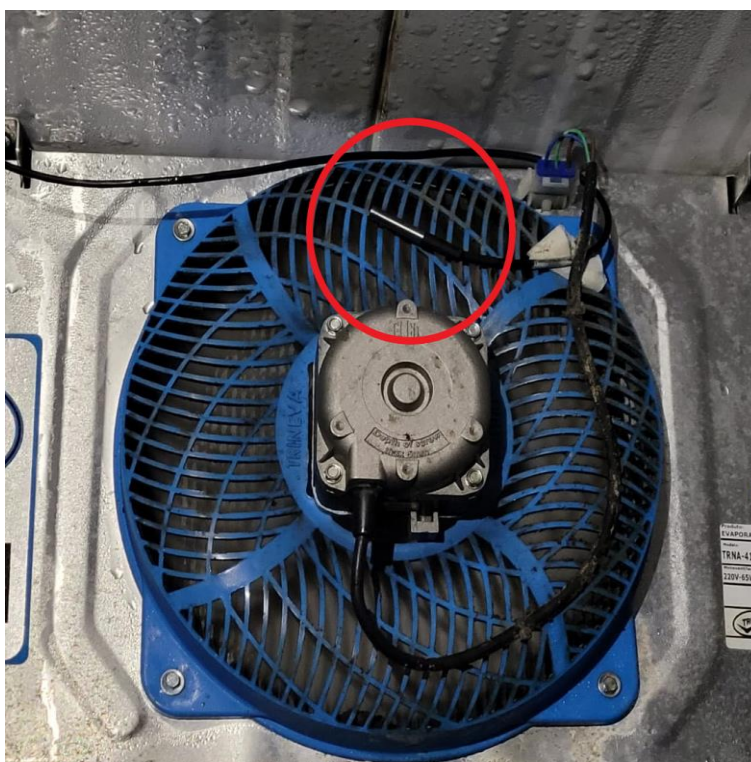
Componente	Posicionamento
Sensor 1	Próximo a porta de acesso (Superior)
Sensor 2	Próximo a porta de acesso (Inferior)
Sensor 3	Lateral direita da câmara (Superior)
Sensor 4	Lateral direita da câmara próxima ao fundo (Superior)
Sensor 5	Ventilador que está na parte frontal do evaporador
Sensor 6	Atrás do evaporador (Sem saída de ar)
Sensor 7	Lateral esquerda próximo ao fundo (Superior)
Sensor 8	Lateral esquerda próximo à entrada (Superior)
Sensor 9	Lateral esquerda centralizado (Inferior)
Sensor 10	Externo a câmara
Sistema de aquisição	Posicionado externamente e fixo na câmara

Fonte: Autoria própria (2022)

Preferiu-se instalar o sistema de aquisição na parte exterior da câmara, para assim facilitar seu acesso, isto é, para coleta dos dados e para averiguar seu bom funcionamento. Para a instalação dos sensores, foi aproveitado uma falha no sistema de vedação, assim, o cabeamento é introduzido na câmara e depois se ramifica para que os sensores sejam posicionados.

Nas Fotografias de 3 a 7 são apresentadas algumas imagens do sistema instalado no estabelecimento. Vale ressaltar que as posições dos sensores respeitam as indicadas na Figura 4.

Fotografia 3 - Sensor 5 posicionado no ventilador do evaporador



Fonte: A autoria própria (2022)

Na Fotografia 3, pode-se observar o sensor 5 que está posicionado no ventilador do evaporador, isto é, onde existe o fluxo de corrente de ar frio. E como pode-se perceber a infiltração é um problema para esta câmara, pois é possível averiguar a grande quantidade de condensação nos arredores do evaporador. Fator responsável por amplificar o acionamento das resistências do sistema de degelo. O que adiciona carga térmica para toda a câmara.

Fotografia 4 - Sensor 2 instalado próximo a porta de acesso



Fonte: Autoria própria (2022)

Na Fotografia 4 é observado o sensor 2, que está localizado na parte inferior da câmara, próximo a porta de acesso. É possível verificar também o cabeamento que adentra a câmara, local onde havia a falha na vedação.

A Fotografia 5 apresenta o sensor 4 que está localizado na parte superior em um dos vértices da câmara, assim como indica a Figura 4. Este é um local onde tem-se as maiores temperaturas, pois está localizado em um ponto alto, local o qual o ar frio tem dificuldade para alcançar. Além disso, está localizado atrás da unidade evaporadora, portanto, a corrente de ar que se origina dela também possui dificuldades para chegar neste ponto. Em adição, constatou-se que o evaporador possui um sistema de degelo e analisando-se o Apêndice A, é possível verificar que as resistências fornecem temperaturas elevadas para a câmara. Percebeu-se também que este ponto está localizado um pouco acima das bebidas que estão conectadas as mangueiras, as quais servem os clientes diretamente.

Fotografia 5 - Sensor 04 Instalado acima dos produtos



Fonte: Autoria própria (2022)

Fotografia 6 - Sensor 10 posicionado externamente



Fonte: Autoria própria (2022)

Na Fotografia 6, pode-se observar o sensor 10, que está posicionado na parte externa da câmara, com o objetivo de medir a temperatura ambiente e também para comparação com os demais dados obtidos durante a aquisição.

Fotografia 7 - Sistema de aquisição fixo na parte externa da câmara

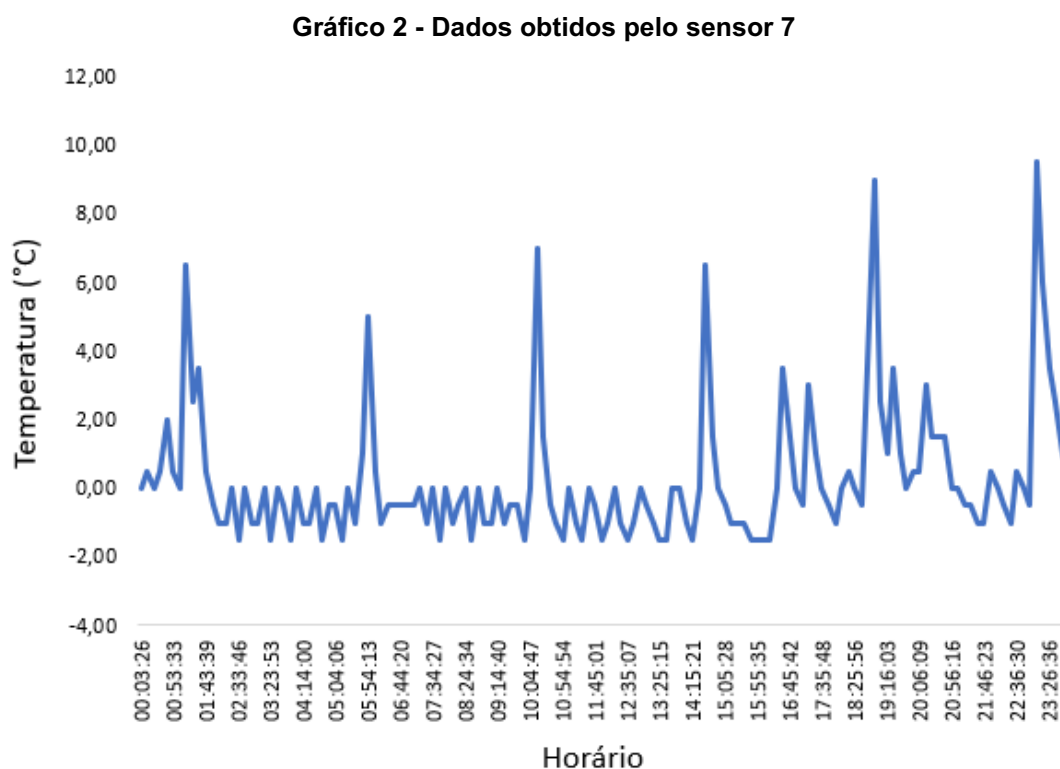


Fonte: Autoria própria (2022)

A Fotografia 7, apresenta uma imagem do sistema fixado na parte exterior da câmara. Com o sistema devidamente instalado, fez-se o *upload* da programação Arduino e verificado o seu correto funcionamento, iniciando assim o processo de coleta de temperatura.

Com os dados obtidos, foi possível observar alguns pontos importantes da câmara, por exemplo, o sensor 7. Percebe-se que este sensor possui as maiores temperaturas, pois está em um local onde o ar frio dificilmente alcança. Isto acontece, pois não existe uma boa circulação de ar para aquele local, além de estar localizado em um ponto alto. Constatou-se também que na presença de perturbações, este é o sensor que mais apresenta diferenças de temperatura, portanto, será utilizado para averiguar a abertura da porta de acesso. No caso preferiu-se realizar esta análise neste sensor, pois os sensores 1 e 2 que estavam posicionados próximos a porta

sofreram com interferências devido a grande quantidade de produtos em sua localidade. Portanto, o Gráfico 2, apresenta os dados do sensor 7.



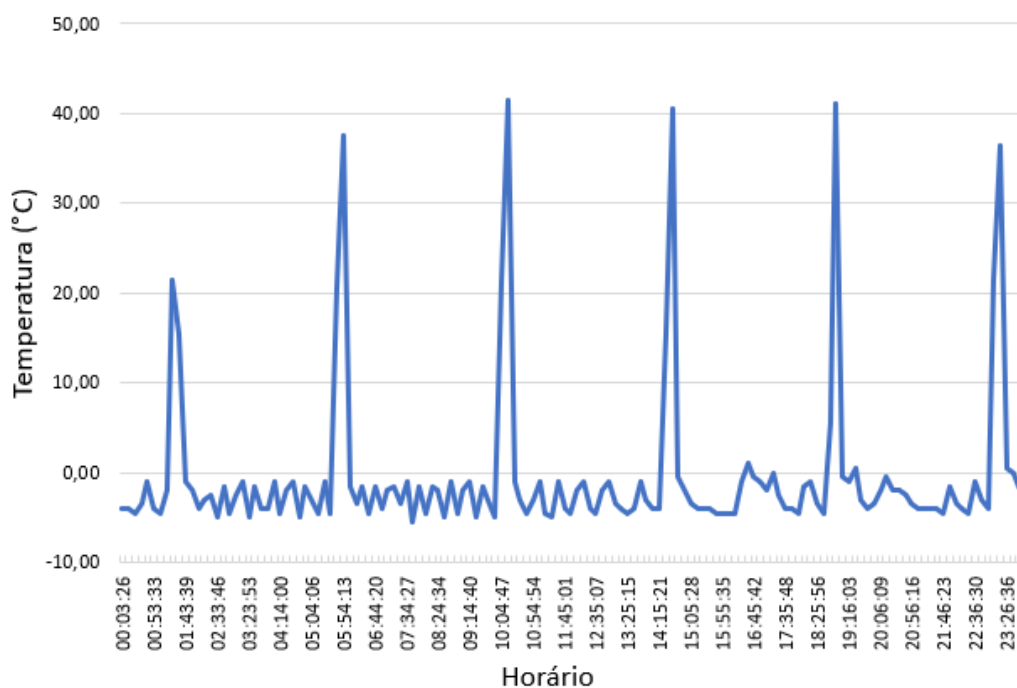
Fonte: Autoria própria (2022)

O Gráfico 2 apresenta as temperaturas obtidas durante um período de 24 horas. Assim, foi constatado que neste dia, houveram aproximadamente onze aberturas, onde cada duração foi avaliada individualmente, obtendo-se aproximadamente 90 minutos para o dia todo. Percebe-se também que a temperatura se eleva bastante, o que é prejudicial para a câmara. Isto é justificado, pois geralmente durante a reposição de produtos a porta permanece aberta, ampliando assim a infiltração.

Ao analisar os sensores 5 e 6, percebe-se que as temperaturas obtidas são muito elevadas, inclusive superiores a temperatura ambiente. Além disso, sabe-se que esses sensores estão posicionados na evaporadora, portanto, deveriam apresentar as menores temperaturas. Isto acontece, pois existe o acionamento das resistências do sistema de degelo. Vale ressaltar que este sistema gera uma carga térmica que é contabilizada durante a aplicação do coeficiente de segurança no cálculo da carga térmica apresentado na Seção 6.7. Acredita-se que a infiltração

permita muito acúmulo de água que condensa dentro da câmara, que tende a se solidificar e assim, exigir mais do sistema de degelo. Com isto, obteve-se também a frequência com a qual as resistências de degelo são acionadas. Os dados obtidos pelo sensor 5 para um período de 24 horas podem ser observados no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Dados obtidos pelo sensor 5



Fonte: Autoria própria (2022)

A partir de todos os dados obtidos, realizou-se uma análise de variância para todos os sensores internos, conforme observado na Tabela 11.

Tabela 11 - Média e Desvio Padrão, comparação de média pelo teste de Scott Knott a 5% de significância

Sensor	Média
Sensor 1	-2.577767 ± 1,202 b
Sensor 2	-2.868395 ± 2,038 a
Sensor 3	-2.180459 ± 1,881 c
Sensor 4	-0.211366 ± 1,016 e
Sensor 5	-0.161515 ± 8,401 e
Sensor 6	-2.959123 ± 5,395 a
Sensor 7	0.587238 ± 1,990 f
Sensor 8	-2.245763 ± 2,130 c
Sensor 9	-1.249252 ± 1,259 d

Fonte: Autoria própria (2022)

Como pode ser observado na Tabela 11, tem-se a média das temperaturas que foram obtidas por todos os sensores, seguido de seu desvio padrão e sua classificação. Isto é, letras iguais definem igualdade estatística e letras diferentes distinção estatística. Portanto, percebe-se que não há de fato homogeneidade de temperatura na câmara, devido esta grande distinção estatística dos sensores.

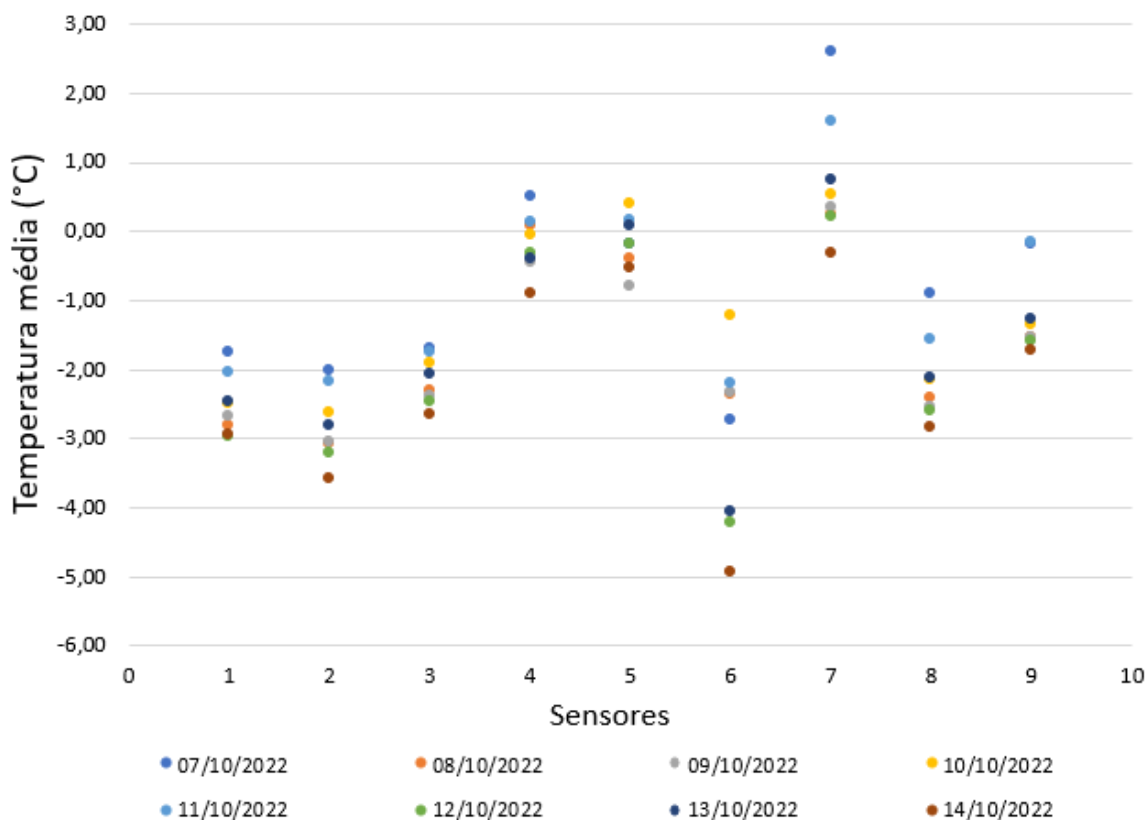
Ao analisar as igualdades estatísticas, percebe-se que os sensores 3 e 8, que estão em pontos altos, não recebem diretamente a corrente de ar do evaporador. Já os sensores 2 e 6 apresentaram as menores temperaturas, o que é compreensível, pois o sensor 6 foi posicionado no evaporador e o sensor 2 recebia a corrente de ar frio diretamente na parte inferior da câmara. Justificando o comportamento térmico obtido das análises estatísticas.

Outra informação importante é obtida ao analisar os sensores com maior variância como o 5 e 6, pois são os sensores que sofreram com grandes alterações de temperatura. Isto é, devido ao contato e proximidade as resistências dos sistemas de degelo. Assim foram registradas temperaturas elevadas. Mesmo assim, o sensor 6 ainda é capaz de apresentar a menor média de temperatura de toda a câmara fria, pois estava posicionado diretamente no evaporador.

Já o sensor 7 apresentou uma média de temperatura positiva, o que difere de todos os outros sensores, pois estava posicionado em um local cujo o ar frio tem dificuldade para atingir. Constata-se também que não existe uma grande variância para este sensor, portanto, é um local que permanece nesta temperatura constantemente. Apesar do sensor 7 e o sensor 4 não possuírem igualdade estatística, ambos apresentam um comportamento similar, devido ao seu posicionamento. Assim o sensor 4 apresenta também uma das maiores médias de temperatura e pouca variância também.

Para complementar a análise, criou-se um gráfico com as médias das temperaturas ao longo dos dias, como pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Temperatura média obtida pelos sensores em cada dia



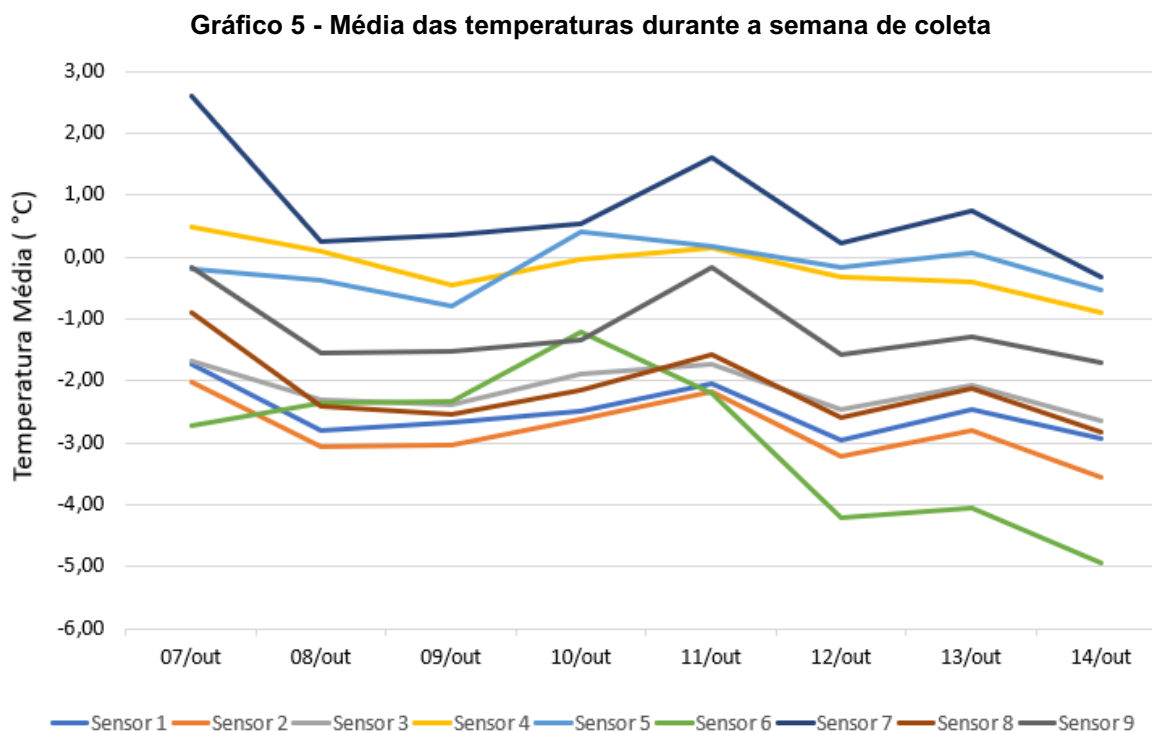
Fonte: Autoria própria (2022)

Os dados presentes no Gráfico 4, são compatíveis com as análises estatísticas obtidas na Tabela 11, por exemplo, percebe-se que em todos os dias o sensor 7 manteve uma temperatura acima da média, onde apenas no dia 14 atingiu uma temperatura inferior a 0,0 °C. Comparando-o com o sensor 6, é possível observar novamente a falta de homogeneidade de temperatura da câmara.

Ao analisar o sensor 6, constatou-se uma grande discrepância nas médias de temperatura obtidas ao longo da semana, isto deve-se ao fato deste sensor estar posicionado no evaporador, porém em contato com as resistências do sistema de degelo.

Os sensores 3 e 8 por sua vez apresentam pouca variação ao decorrer dos dias e entre si também, portanto, assim como é apresentado na Tabela 12, são estatisticamente iguais. Assim, possuem também uma temperatura próxima a de atuação da câmara.

Além disso, gerou-se o Gráfico 5 que apresenta as médias das temperaturas ao decorrer da semana de coleta.



Fonte: Autoria própria (2022)

Assim, é possível observar a maneira como a temperatura média de cada sensor se comportou durante a semana. Na grande maioria dos sensores, é possível detectar uma temperatura mais elevada no início da semana, dias 10 e 11, já próximo ao final de semana, dias 13 e 14, uma diminuição de temperatura. Esta análise coincide com o abastecimento da câmara, pois tem-se a adição de carga térmica, não só por infiltração, mas também pelos produtos e embalagens introduzidos no ambiente refrigerado. Além disso, tem-se a carga proveniente da ocupação dos funcionários que realizam o reabastecimento de produtos.

Entretanto, já é possível verificar que o sistema não é capaz de refrigerar todos os produtos em apenas um dia, pois as menores temperaturas, apenas são atingidas próximos dos finais de semana. Embora a potência do sistema de refrigeração instalado seja suficiente, o ambiente ainda está com excesso de produtos e também não há uma circulação de ar suficiente para toda a câmara. Pois, para suprir a demanda de dias mais movimentados no estabelecimento, ocorre uma sobrecarga de produtos com alguns dias de antecedência, sendo uma atitude que prejudica o bom funcionamento da câmara.

Estes problemas refletem em todo o comércio, por exemplo, os sensores 4 e 7 são os que melhor representam a temperatura dos produtos que são servidos e ao

analisar o Gráfico 5, é possível constatar que são as maiores temperaturas apresentadas. Logo, existe dificuldade em atingir a temperatura necessária para os produtos que são servidos diariamente. Além disso, os produtos que são servidos também estão posicionados na parte traseira do evaporador, onde tem-se o acionamento das resistências do sistema de degelo.

Desta maneira, com as informações, discussões e resultados obtidos a partir dos dados, prossegue-se a análise com os cálculos da carga térmica. A temperatura adotada para os cálculos é uma média de todas as temperaturas obtidas por todos os sensores em todos os dias. Assim, foi considerada que a temperatura de operação da câmara é de $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.2 Cálculo da carga proveniente da transmissão

Primeiramente, calculou-se a carga proveniente da transmissão, assim, utilizou-se a Equação 4. As áreas da câmara são obtidas pelas Equações 17, 18 e 19.

$$A_1 = 2 * (2,34 * 2,36) = 11,0448\text{ m}^2 \approx 11,05\text{ m}^2 \quad (17)$$

$$A_2 = 2 * (2,41 * 2,36) = 11,3752\text{ m}^2 \approx 11,38\text{ m}^2 \quad (18)$$

$$A_3 = 2 * (2,41 * 2,34) = 11,2788\text{ m}^2 \approx 11,28\text{ m}^2 \quad (19)$$

Durante a visita técnica, foi constatado também que o material utilizado em toda a câmara é o poliestireno expandido ou EPS, já a temperatura externa que é definida pela Norma ABNT NBR 16401-1, (2008) possui o valor de $32,80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Portanto a diferença entre a temperatura interna e externa é de $34,30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Desta maneira, com o auxílio da Tabela 2 e com o uso de interpolações lineares, obtém-se o Fator de Transmissão. Vale ressaltar que como as espessuras são diferentes, os cálculos devem ser realizados para as três dimensões da câmara. Para as espessuras de 105, 110 e 115 milímetros, obtém-se respectivamente os Fatores de Transmissão iguais a 237,52, 229,30 e 221,10 $\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$. Assim, os calores de transmissão de cada superfície e o calor de transmissão total são obtidos pelas Equações 20, 21, 22 e 23.

$$Q_{t1} = 11,05 * 237,52 = 2.624,596 \approx 2.624,60 \text{ kcal}/24h \quad (20)$$

$$Q_{t2} = 11,38 * 229,30 = 2.609,434 \approx 2.609,43 \text{ kcal}/24h \quad (21)$$

$$Q_{t3} = 11,28 * 221,10 = 2.494,008 \approx 2.494,01 \text{ kcal}/24h \quad (22)$$

$$Q_t = Q_{t1} + Q_{t2} + Q_{t3} = 7.728,04 \text{ kcal}/24h \quad (23)$$

6.3 Cálculo da carga proveniente dos produtos

O comércio visitado trabalha atualmente com cervejas artesanais que são fornecidas aos proprietários em barris de diferentes materiais e capacidades. Estes que são conectados por mangueiras a uma torneira externa por onde são servidas as bebidas geladas para os clientes. No dia da visita, a câmara estava sobrecarregada e continha nela quarenta e oito barris com capacidade de trinta litros (30 L), juntamente com nove barris de capacidade de vinte litros (20 L). Entretanto, haviam também unidades de cerveja em garrafa, as quais foram contabilizadas nos cálculos também. Neste caso, haviam quinze cervejas de trezentos e cinquenta mililitros (350 ml), mais conhecidas como *long neck*, distribuídas na superfície de alguns dos barris. Sabe-se também que os produtos nesta câmara não congelam e não são alimentos biológicos, portanto, não há também o calor de respiração. Assim, calculou-se apenas uma única carga térmica dos produtos, que é para refrigerá-los desde a temperatura ambiente, onde são estocados, até a temperatura de operação da câmara. Outra informação importante é que no estabelecimento, trabalha-se com cervejas do tipo Pilsen. Segundo Moreira, 2019, a densidade para este tipo de cerveja é de aproximadamente $1,011 \text{ g}/\text{cm}^3$ ou $1,011 \text{ kg}/\text{L}$. De acordo com a ASHRAE, 2014, o calor específico da cerveja é de $0,93 \text{ kcal}/\text{kg} \text{ } ^\circ\text{C}$ aproximadamente. Assim, é utilizada a Equação 15 para calcular a carga térmica proveniente dos produtos.

$$m = (48 * 30 + 9 * 20 + 15 * 0,35) * 1,011 = 1643,12775 \approx 1643,13 \text{ kg} \quad (24)$$

$$Q_p = 1643,13 * 0,93 * (34,30) = 52.414,204 \approx 52.414,20 \text{ kcal}/24h \quad (25)$$

6.4 Cálculo da carga proveniente das fontes internas

As cargas provenientes de fontes internas se originam das perturbações que ocorrem dentro do espaço refrigerado. Primeiramente, tem-se a carga proveniente das embalagens dos produtos, que neste caso são os barris e as garrafas que contém as bebidas. Os barris que possuem a capacidade de trinta litros são de plástico e cada um deles pesa aproximadamente 1,43 quilogramas. Já os que comportam vinte litros são de aço, possuindo massa de 6,00 quilogramas cada. Por fim as garrafas *long neck* são de vidro com uma massa de aproximadamente 190 gramas cada. Segundo a ASHRAE, 2014, o calor específico do aço e do plástico aproximados e respectivos são $0,12 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$ e $0,38 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$, já o calor específico do vidro pode ser obtido pela Tabela 4, cujo valor é de $0,20 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$. Vale lembrar que os produtos são estocados a temperatura ambiente, portanto, é a mesma temperatura a qual as embalagens são introduzidas na câmara. Desta maneira, utilizou-se a Equação 9, para calcular o calor proveniente das embalagens.

$$Q_{plástico} = 48 * 1,43 * 0,38 * (34,30) = 894,653 \approx 894,65 \text{ kcal}/24h \quad (26)$$

$$Q_{vidro} = 15 * 0,19 * 0,20 * (34,30) = 19,551 \approx 19,55 \text{ kcal}/24h \quad (27)$$

$$Q_{aço} = 9 * 6,00 * 0,12 * (34,30) = 222,264 \approx 222,26 \text{ kcal}/24h \quad (28)$$

$$Q_E = Q_{plástico} + Q_{vidro} + Q_{aço} = 1.136,46 \text{ kcal}/24h \quad (29)$$

Prosseguindo, é calculado a carga térmica proveniente da iluminação do ambiente, neste caso, tem-se apenas uma lâmpada com potência de 4,5 Watt (W). A lâmpada deveria funcionar apenas quando a câmara é acessada, para que assim seja contabilizado seu tempo de funcionamento. Porém, a lâmpada permanece ligada durante todo o período de funcionamento do estabelecimento. Portanto, foi considerado um tempo de 24 horas para seu cálculo. Assim, utilizou-se a Equação 10, para obter esta carga térmica.

$$Q_{ilu} = 860,00 * 1 * 4,5 * 10^{-3} * 24 = 92,88 \text{ kcal}/24h \quad (30)$$

Nota-se que apesar do tempo de funcionamento da iluminação ter sido extrapolado, a carga térmica não é muito impactante no funcionamento da câmara como um todo. Entretanto, é um tipo de problema que pode apresentar maiores impactos em outros tipos de estabelecimentos.

Dando continuidade, calcula-se a carga térmica proveniente da ocupação. O estabelecimento trabalha apenas com um funcionário por vez dentro da câmara. Este que realiza a troca dos barris de cerveja e a reposição de itens. O calor de ocupação pode ser obtido por meio da Tabela 5 e depende da temperatura de operação da câmara, portanto, seu valor é $240,50 \text{ kcal/h}$, no caso o valor não está tabelado, porém foi obtido por interpolação linear. Para obter o tempo em que o funcionário permanece na câmara, são analisados os dados obtidos a partir do sistema de aquisição, assim como observado no Gráfico 2. Após realizar uma análise dos dados durante a uma semana de coleta, constatou-se que a porta de acesso é utilizada aproximadamente nove vezes ao dia e permanece aberta em um total de noventa minutos. Durante todo este tempo, os funcionários também permanecem dentro da câmara. Desta maneira, com utilizou-se a Equação 11, para obter o calor de ocupação.

$$Q_o = 1 * 240,50 * 1,5 = 360,75 \text{ kcal}/24h \quad (31)$$

6.5 Cálculo da carga térmica proveniente da infiltração

Neste tópico, calculou-se a carga térmica de infiltração, que geralmente é responsável por grande parte da carga térmica introduzida na câmara. O volume da câmara pode ser obtido com as dimensões da Tabela 10.

$$V = 2,12 * 2,13 * 2,2 = 9,93 \text{ m}^3 \quad (32)$$

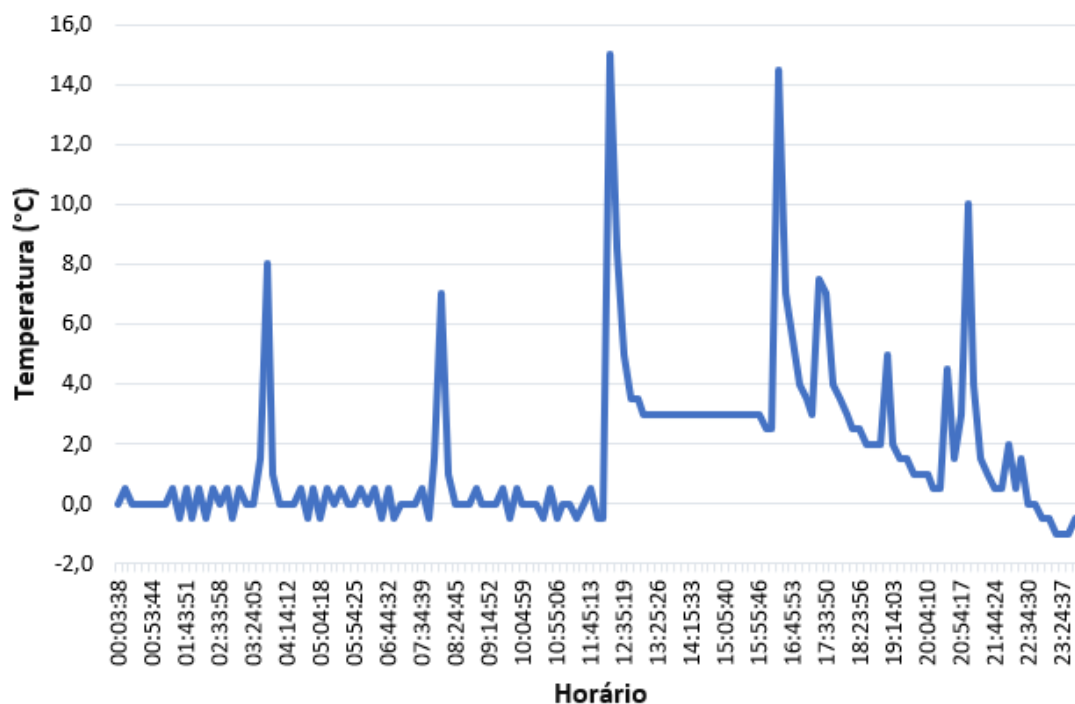
Obtém-se o número de vezes o qual a porta de acesso foi utilizada com o uso do sistema de aquisição, neste caso tem-se uma média de nove aberturas diárias. A eficácia do dispositivo de proteção tem valor igual a zero, pois na porta não há nenhum tipo de sistema que visa diminuir a infiltração. A troca de ar devido a abertura da porta de acesso, pode ser obtida com o auxílio da Tabela 6, desta maneira, este fator vale 24,14. Já o ganho de energia por volume de câmara pode ser obtido com a

Tabela 7, entretanto, para utilizá-la, fatores como umidade relativa e temperatura de bulbo seco são necessários. Sabe-se que para a cidade de Londrina a uma umidade relativa vale aproximadamente 53%, assim, obtém-se um ganho de energia de 22,46 $kcal/m^3$. Vale ressaltar que para ambas Tabelas 6 e 7, os valores não presentes foram obtidos por interpolação linear. Desta maneira, para calcular a carga de infiltração, utilizou-se a Equação 12.

$$Q_i = 9,93 * 9 * 24,14 * 22,46 * (1 - 0) = 48.455,02 \text{ kcal}/24h \quad (33)$$

É possível notar que, para realizar o cálculo da carga térmica proveniente da infiltração, não se considera o tempo o qual a porta de acesso fica aberta. Porém, para este estabelecimento é um fator a se preocupar. Pois ao realizar a reposição dos produtos, existe a introdução de carga térmica na câmara. Isto, acaba se tornando prejudicial para toda a câmara, além de dificultar o processo de refrigeração dos produtos. Foi observado que este tempo é próximo a uma hora e meia de um dia todo, um valor relativamente alto. Como estas reposições ocorrem durante o início da semana, geralmente são os dias os quais existe maior acesso na câmara.

Gráfico 6 - Dados do sensor 7 no início da semana



Fonte: Autoria própria (2022)

O Gráfico 6 apresenta os dados do sensor 7 para um dia no início da semana e assim, ilustra-se que o comportamento térmico da câmara é afetado conforme a maneira a qual os produtos são reabastecidos.

Como pode se observar no Gráfico 6, neste dia a porta de acesso é utilizada diversas vezes. É possível averiguar também grandes intervalos nos quais a temperatura se manteve positiva, onde apenas no final do dia atingiu-se por pouco tempo a temperatura adotada de $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Além disso, estão presentes grandes elevações de temperatura, onde a média de temperatura neste dia foi de $1,60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.6 Cálculo da carga térmica proveniente do sistema de refrigeração

Nesta câmara, existe apenas uma unidade evaporadora em seu interior, esta que contém um ventilador com uma potência de 65 W , cujo tempo de funcionamento é de 24 horas por dia. Assim, para calcular a carga térmica proveniente dos ventiladores da evaporadora, utiliza-se a Equação 13.

$$Q_m = 860,00 * 1 * 65 * 24 = 1.341,60 \text{ kcal}/24h \quad (34)$$

Nota-se também que este não é um valor muito representativo em comparação com os outros tipos de cargas térmicas.

6.7 Cálculo da carga total e aplicação do coeficiente de segurança

Para obter a carga térmica total, realizou-se um somatório de todas as cargas térmicas obtidas. Para isto, utiliza-se a Equação 14.

$$Q_{\text{somatório}} = Q_t + Q_p + Q_{\text{int}} + Q_i + Q_m = 111.528,95 \text{ kcal}/24h \quad (35)$$

Desta maneira, tem-se o somatório de todas as cargas térmicas, deste modo, aplica-se o coeficiente de segurança para suprir os erros dos cálculos e do projeto em relação ao funcionamento real da câmara fria. Seguindo as recomendações da ASHRAE, 2014, será adotado o mesmo valor citado na metodologia, de dez por cento (10%). Portanto, para este cálculo, utiliza-se a Equação 15.

$$Q_{total} = 112.840,97 * 1,1 = 122.684,85 \text{ kcal}/24h \quad (36)$$

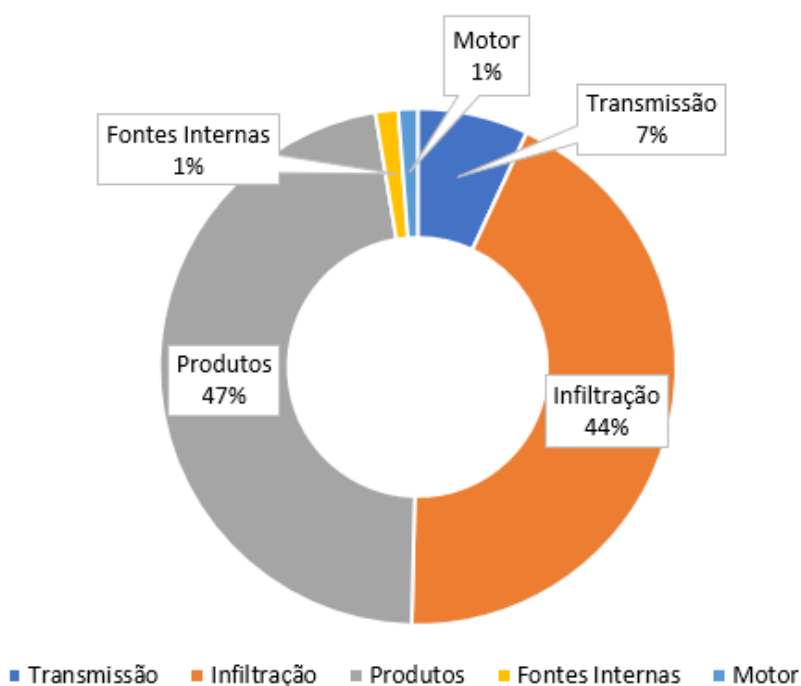
Assim, obtém-se a real carga a qual a câmara deve ser dimensionada. Neste caso, como a câmara já está em funcionamento, esta carga tem função comparativa em relação a capacidade de refrigeração do sistema instalado. Ao visitar o estabelecimento, constatou-se que o sistema instalado fornecia 24000 BTU/h. Dividiu-se também a carga térmica total, já com o coeficiente de segurança aplicado, pelo seu tempo de funcionamento. Para assim, obter a carga térmica requerida utilizando-se a Equação 16. Neste caso, sabe-se que a câmara funciona 24 horas por dia. Para via de comparação, converteu-se ambas as potências para a mesma unidade de medida com o uso da Equação 38.

$$Q_R = 124.125,07/24h = 5.111,87 \text{ kcal}/h \quad (37)$$

$$Q_R = 5.171,90 \text{ [kcal/h]} = 20.285,54 \text{ [BTU/h]} \quad (38)$$

Para melhor compreensão da distribuição de todas as cargas térmicas, são apresentados os Gráficos 7 e 8.

Gráfico 7 - Distribuição das cargas térmicas



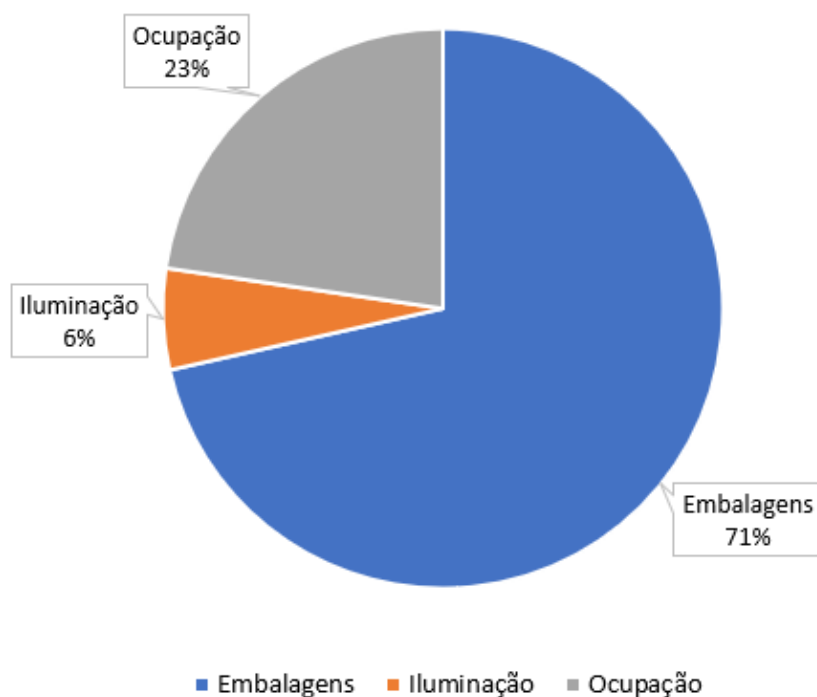
Fonte: Autoria própria (2022)

Ao analisar o Gráfico 7, percebe-se que a carga térmica total é proveniente de dois grandes conjuntos, os produtos e a infiltração, o que é esperado. Para a infiltração tem-se uma câmara frigorífica cujas portas são verticais e com ausência de dispositivos de proteção. Além disso, tem-se algumas pequenas falhas e uma quantidade excessiva de abertura da porta de acesso, permanecendo assim, durante tempos consideráveis. Já o excesso de produtos explica sua alta carga térmica obtida.

Apesar da carga térmica do motor apresentar apenas 1% do total, vale ressaltar que no evaporador existem as resistências do sistema de degelo. Estas que foram responsáveis por apresentar temperaturas muito elevadas e inserir mais carga térmica para a câmara.

Foi observado também que as outras parcelas não são muito significativas, pois somadas apresentam apenas 10% da carga térmica total.

Gráfico 8 - Carga proveniente das fontes internas



Fonte: Autoria própria (2022)

O Gráfico 8 apresenta a ramificação das cargas internas, é possível verificar assim, a irrelevância suas fontes, pois todas as cargas internas somadas, apresentam apenas 1% da carga total. Por exemplo, a iluminação, que apesar de extrapolar seu

tempo de funcionamento, ainda não é um valor significativo, sendo o menor apresentado no Gráfico 8.

Por tratar-se de uma câmara com dimensões pequenas e que atua em uma temperatura de operação que não precisa ser muito baixa, a carga proveniente das embalagens e da ocupação também não interferem a carga térmica total também.

Ao analisar as diferenças entre a carga térmica requerida e a potência do sistema instalado, tem-se uma pequena diferença de 3.714,46 BTU/h. Isto significa que o sistema é apenas suficiente para refrigerar as bebidas. Assim, considerando os dias os quais existem mais produtos e até mesmo outros tipos de perturbação, o sistema pode se mostrar incapaz de atuar de maneira suficiente. Isto é observado no Gráfico 5 pois a temperatura de operação da câmara não é atingida por alguns sensores, mesmo nos finais de semana, dias que supostamente o produto precisa estar a uma temperatura adequada para consumo.

7 CONCLUSÕES

Ao final da análise e dos resultados obtidos, obtém-se as principais conclusões do trabalho desenvolvido, em relação ao cálculo da carga térmica e boas práticas em relação as câmaras frias. Além disso sobre a montagem e aferição de dados de um sistema de aquisição.

Primeiramente, pode-se afirmar que o sistema de refrigeração instalado na câmara fria, não é suficiente para refrigerar todos os produtos em apenas um dia. Tal fato acontece, pois apesar de sua potência ser superior a carga térmica requerida, aproximadamente 3.714 BTU/h (15,47%), percebe-se uma má utilização do ambiente refrigerado. Esta dificuldade de refrigeração ocorre, pois, a porta de acesso permanece aberta durante um tempo considerável, tendo-se também excesso de produtos, falhas na vedação e carência da circulação do ar frio. Além disso, é possível detectar que os produtos servidos aos clientes também permanecem nos locais onde existem muitas interferências. Pois estão localizados abaixo das resistências do sistema de degelo e em um local com pouca circulação de ar frio. Assim, como os valores da carga térmica calculada e a potência do sistema de refrigeração são muito próximos, acredita-se que quaisquer alterações possam tornar o sistema insuficiente. Isto é, a carga térmica calculada apresentará um valor superior a potência que o sistema já instalado pode fornecer.

Pode-se concluir também que para muitos estabelecimentos, existe a falta de consultoria, pois pouco se sabe sobre as boas práticas em câmaras frigoríficas. Um caso observado é a grande quantidade de produtos presente na mesma, sem que haja uma correta circulação do ar frio. Devido à proximidade dos produtos em relação as paredes e o teto da câmara e também entre si. Este problema ocorre, pois existe a tentativa de aproveitamento do espaço refrigerado. Uma possível solução, seria acrescentar ao estabelecimento, frigoríficos horizontais para demais itens, como garrafas e latas de bebidas. Pois são mais práticos de se utilizar, além de não serem afetados com a carga térmica de infiltração.

Em relação ao sistema de aquisição, pode-se concluir que o mesmo atingiu os objetivos, pois apresentou um desempenho satisfatório, desde as fases de teste até a instalação e coleta de dados na câmara fria. Assim, comprovou-se que independentemente de sua aplicação, o mesmo se demonstra útil e versátil. Assim, existe também a possibilidade de aplica-lo para demais trabalhos e projetos. Além

disso, confirmou-se que o processo de automatização é extremamente conveniente. Pois permitiu obter dados por um longo período de tempo, de maneira ininterrupta e auxiliou a empresa a reduzir custos. O sistema também permitiu uma análise criteriosa e detalhada em relação a câmara como o número de vezes que a porta de acesso era utilizada e o tempo que permanecia aberta, sua homogeneidade e temperatura de operação. Outro detalhe obtido é a frequência com a qual as resistências do sistema de degelo eram acionadas e as altas temperaturas que podem fornecer a câmara. A periodização adotada de dez minutos apresentou resultados satisfatórios, entretanto, recomenda-se a diminuição deste tempo. Pois algumas informações podem ser obtidas com maior precisão, como o número de vezes que a porta de acesso foi utilizada. Além disso, com o grande número de sensores, a análise do comportamento térmico da câmara tornou-se mais completa.

Ao realizar uma análise estatística dos dados obtidos, percebe-se também que não há homogeneidade na câmara. É observado também a grande variância nos dados, assim, conclui-se também que o ambiente sofre muitas variações e dificilmente permanece numa mesma temperatura. Outra conclusão notada é que a câmara atinge baixas temperaturas apenas após alguns dias depois do seu abastecimento.

Desta maneira, conclui-se que o projeto se desenvolveu bem, cumprindo com todos os objetivos propostos, além disso, tem-se sugestões e possibilidade de melhorias, não só para o sistema de aquisição, mas também para a câmara como um todo. Assim, trazendo melhorias e economias para os estabelecimentos comerciais e também auxílio para trabalhos e projetos futuros os quais utilizam sistemas de aquisição.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, M. C. O. **Sistema de monitoreo de temperatura en cámaras de refrigeración para la Empresa Degeremcia SA**. 2018. Tese de Doutorado. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería en Teleinformática. 2018.
- ALMEIDA, C.; *et al.* Sensor de temperatura via raspberry para transporte de refrigerados. **Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas**, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2018.
- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ASHRAE Handbook-Refrigeration**: Atlanta. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16401- 1**: Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários. Parte 1: projeto das instalações. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- BAÚ, M. T. A produção da energia elétrica e a importância das usinas hidrelétricas. **CONTECC**. Disponível em: <https://www.confea.org.br/sites/default/files/uploads-imce/Contecc2019/Experi%C3%Aancia%20Profissional/A%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DA%20ENERGIA%20ELETRICA%20E%20A%20IMPORTANCIA%20DAS%20USINAS%20HIDRELERICAS.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2022.
- BONATTO, F.; HOLZMANN, H. A.; DALLAMUTA, J. Engenharias Mecânica e Industrial: Projetos e Fabricação. *In*: MARCHI, I. N.; *et al.* **Roteiro técnico para cálculo da carga térmica em câmaras frigoríficas utilizadas em estabelecimento comerciais**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2018. p. 79-96.
- CARDOSO, G. B. **Potencial de redução de consumo de energia elétrica em entreposto frigorífico**: um estudo de caso. 2004. 78 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Bauru, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90799>>. Acesso em: 05 maio 2022.
- DAL BOSCO, T. C.; *et al.* The ideal frequency of temperature data collection in compostability experiments on domestic organic residues. **Environmental Technology**, 2018.
- DFROBOT. Drive the future. **Waterproof DS18B20 Digital Temperature Sensor for Arduino**. Disponível em: https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/DFR0198_Web.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.
- FERREIRA, J. ; NOGUEIRA, G. R. G.; SANTOS, F. Sistema de sensoriamento remoto da câmara fria do IFPI. *In*: VII Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde. SBC. **Anais [...]**, 2019. p. 330-335. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/article/view/9081>. Acesso em: 28 abril 2022.
- FERREIRA, T. J. F. **Análise do potencial de melhoria de eficiência energética através da aplicação de tecnologias mais modernas em sistemas de frio**. 2015.

Dissertação (Mestrado Integrado) - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2015.

FILIPPE, R. A. C. C. **Avaliação do aumento da eficiência energética de uma central de frio.** 2014. Tese de Doutoramento. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2014.

FROZZA, J. F. **Eficiência energética em indústria frigorífica: desafios de implantação.** 2013. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. 2013.

GIMENEZ, A. **Projeto de um entreposto frigorífico com análise da barreira de vapor, carga térmica e do ciclo de refrigeração.** Rio de Janeiro, 2013.

JORGE, J. G. R. A. B. **O impacto de boas práticas de gestão e utilização dos sistemas de refrigeração na eficiência energética.** 2015. Dissertação (Mestrado Integrado) -Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2015.

JÚNIOR, V. H. M. **Eficiência energética aplicada em sistemas de refrigeração comercial de um supermercado localizado em Porto Alegre-RS.** 2017. Monografia – Programa de Pós-Graduação em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa do Livramento, 2017.

LIMA, M. S.; *et al.* Controle de temperatura com Arduino. **Revista Mythos**, v. 12, n. 2, p. 48-55, 2019.

MESQUITA, N. M. R. **Redução do consumo de energia de um equipamento de frio.** 2009. Dissertação (Mestrado Integrado) - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2009.

MICHELS, R. N.; *et al.* **Compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos: resultados de pesquisas acadêmicas:** Importância da automação e da estatística no processo de compostagem. São Paulo, SP: Blucher [livro eletrônico], 2017. p. 241-254.

MME (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA); EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Balanco Energético Nacional 50 anos.** 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/ben-50-anos>. Acesso em: 26 abril 2022.

MME (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA); EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Nota Técnica DEA 16/12 – Eficiência Energética para os próximos 10 anos (2012 – 2021).** 2012. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/20121221_1\[1\].pdf#search=dea%2016%2F12](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/20121221_1[1].pdf#search=dea%2016%2F12). Acesso em: 26 abril 2022.

MME (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA); EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Nota Técnica EPE 030/2018 – Uso do Ar Condicionado no Setor Residencial Brasileiro**: Perspectivas e contribuições. 2018. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/nota-tecnica-epe-030-2018>. Acesso em: 26 abril 2022.

MME (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA); EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Plano Decenal de Expansão de Energia**. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>. Acesso em: 26 abril 2022.

MME (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA); EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Relatório Analítico – Projeções do Mercado de Energia Elétrica (2005 – 2015)**: Relatório FINAL. 2005. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/estudos-para-a-elaboracao-do-plano-decenal-de-expansao-de-energia>. Acesso em: 26 abril 2022.

MOREIRA, B. G. **Diferenciação de Bebidas Alcoólicas e Não-alcoólicas no Sistema de Medição de Vazão (SMV) durante o Envase**. 2005. Dissertação (Mestrado em Metrologia) - Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Qualidade e Inovação (PósMQI), Centro Técnico Científico da PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005.

OKABE¹, A. M. S.; *et al.* Monitoramento da temperatura e umidade relativa em um ambiente para secagem de madeira. **CONTECC**. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283719680_MONITORAMENTO_DA_TEMPERATURA_E_UMIDADE_RELATIVA_EM_UM_AMBIENTE_PARA_SECAGEM_D_E_MADEIRA. Acesso em: 27 maio 2022.

PALMIERI, A. M.; *et al.* Sistema automatizado para coleta de dados de umidade relativa e temperatura do ar. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 4, p. 636-648, 2014.

PEREIRA, P. J. S. C.; *et al.* **Desenvolvimento de um sistema de monitorização low cost de uma câmara frigorífica**. 2014. Dissertação (Mestrado Integrado) - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2014.

Pinnola, C. F. **Desenvolvimento e implementação de kit inteligente para sistemas de refrigeração, aquecimento, ventilação de ar condicionado**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

RIBEIRO, J. A. L.; *et al.* CORTINA DE AR: ISOLAMENTO AÉRODINÂMICO EM ESPAÇOS REFRIGERADOS. **Revista Thêma et Scientia**, v. 6, n. 2, p. 121-142, 2016.

SANTOS, A. M.; *et al.* **Monitoramento de temperatura através de um sistema embarcado, a baixo custo, na Universidade Federal de Alagoas-Sertão**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2017.

SANTOS, R. J.; JÚNIOR, L. R. **Projeto, construção e instalação de um dispositivo eletrônico para registro e monitoramento da temperatura e**

umidade em uma granja de coelhos. 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade de Uberaba, 2020.

SANTOS, R. V. **Uso do Arduíno e Shield Ethernet para monitoramento de luminosidade, controle de temperatura e dispositivos.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, K. O. **Desenvolvimento de sistema automatizado de baixo custo para aquisição de dados de umidade relativa e de temperatura do ar.** 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

APÊNDICE A - Dados coletados

		Sensores									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	Horário	Temperatura obtida pelos sensores (°C)									
07/10/2022	18:52:44	0,50	2,00	1,00	1,00	4,00	0,50	5,50	3,00	1,50	22,00
07/10/2022	18:52:44	1,00	2,50	1,50	1,50	4,50	1,00	7,00	4,00	1,50	22,00
07/10/2022	18:52:44	1,00	2,00	1,50	1,50	4,00	0,50	7,00	3,50	1,50	22,00
07/10/2022	18:52:44	0,00	0,00	0,00	1,50	1,00	-1,50	5,50	1,50	1,50	22,50
07/10/2022	18:52:44	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	-1,00	5,00	1,50	1,50	22,50
07/10/2022	18:52:44	-1,00	-2,00	-1,50	0,50	-0,50	-2,00	3,50	-0,50	1,00	22,50
07/10/2022	19:02:45	-2,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	-3,50	1,50	-1,50	0,00	22,50
07/10/2022	19:12:46	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-2,50	-4,00	1,50	-2,00	-0,50	22,50
07/10/2022	19:22:48	-1,00	1,00	0,00	0,50	2,00	0,50	6,00	1,50	-0,50	22,50
07/10/2022	19:32:49	-0,50	-1,00	-1,00	1,00	0,00	-2,00	5,50	0,50	1,00	22,00
07/10/2022	19:42:50	-1,50	-2,50	-2,00	0,00	-2,00	-4,00	3,00	-1,50	0,00	22,50
07/10/2022	19:52:52	-2,00	-3,00	-2,50	0,00	-2,50	-5,00	2,50	-2,00	-0,50	22,50
07/10/2022	20:02:53	-1,50	-1,00	-1,50	0,00	0,00	-3,50	3,50	0,50	-0,50	22,50
07/10/2022	20:12:55	-2,00	-2,50	-2,00	0,50	-2,50	-4,50	3,00	-1,50	0,00	22,50
07/10/2022	20:22:56	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-3,00	-5,00	2,50	-2,00	-0,50	22,50
07/10/2022	20:32:57	-2,00	-2,50	-2,00	0,50	-2,50	-4,50	2,50	-1,50	0,00	22,50
07/10/2022	20:42:59	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-3,00	-5,00	2,00	-2,00	-0,50	22,50
07/10/2022	20:53:00	-2,00	-1,50	-1,00	0,50	3,00	9,00	2,00	-1,00	0,00	22,50
07/10/2022	21:03:01	-1,00	5,00	4,00	2,50	25,00	16,00	5,00	6,50	1,00	22,50
07/10/2022	21:13:03	0,00	1,00	1,50	2,50	6,00	1,50	4,50	2,00	1,50	22,50
07/10/2022	21:23:04	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-5,50	1,00	-2,50	-0,50	22,50
07/10/2022	21:33:05	-3,00	-4,50	-3,50	-0,50	-1,50	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
07/10/2022	21:43:07	-2,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,00	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	22,50
07/10/2022	21:53:08	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-0,50	-4,00	2,50	-1,00	0,50	22,00
07/10/2022	22:03:09	-3,00	-4,00	-3,50	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
07/10/2022	22:13:11	-0,50	-1,00	-1,00	1,00	0,00	-2,50	4,50	0,00	1,00	22,00
07/10/2022	22:23:12	-2,00	-3,00	-2,00	0,50	-1,00	-4,00	2,00	-2,00	0,00	22,50
07/10/2022	22:33:14	-3,00	-4,00	-3,00	0,50	-3,00	-5,50	0,50	-3,00	-1,00	22,50
07/10/2022	22:43:15	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-3,50	-2,00	22,00
07/10/2022	22:53:16	-2,00	-3,00	-2,50	0,50	-1,00	-4,00	1,50	-2,00	-0,50	22,00
07/10/2022	23:03:18	-3,00	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,00
07/10/2022	23:13:19	-3,50	-4,50	-4,00	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
07/10/2022	23:23:20	-3,50	-5,00	-4,00	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
07/10/2022	23:33:22	-3,00	-4,00	-3,50	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
07/10/2022	23:43:23	-1,50	-2,50	-2,00	0,50	-1,00	-3,50	3,00	-1,00	0,00	21,50
07/10/2022	23:53:25	-3,00	-4,00	-3,50	0,50	-3,50	-5,50	1,00	-3,00	-1,00	22,00
08/10/2022	00:03:26	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-3,50	-2,00	22,00
08/10/2022	00:13:27	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	0,50	-3,50	-1,50	22,00
08/10/2022	00:23:29	-3,50	-5,00	-4,00	0,00	-4,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	21,50
08/10/2022	00:33:30	-3,00	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	21,50
08/10/2022	00:43:31	-2,50	-3,00	-2,50	0,00	-1,00	-4,50	2,00	-2,00	-1,00	21,50

08/10/2022	00:53:33	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,50	0,50	-3,50	-1,50	21,50
08/10/2022	01:03:34	-3,50	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-7,00	0,00	-4,00	-2,00	21,50
08/10/2022	01:13:35	-3,00	3,00	3,00	3,00	-2,00	5,50	6,50	4,50	-1,00	21,50
08/10/2022	01:23:37	-1,50	0,50	1,50	2,00	21,50	17,50	2,50	2,00	0,00	21,50
08/10/2022	01:33:38	-1,00	1,50	2,00	2,50	15,50	9,50	3,50	2,00	1,00	21,00
08/10/2022	01:43:39	-2,50	-4,00	-3,00	0,50	-1,00	-5,50	0,50	-3,00	-1,00	21,50
08/10/2022	01:53:41	-3,50	-5,00	-3,50	0,00	-2,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	21,50
08/10/2022	02:03:42	-4,00	-5,50	-4,00	0,00	-4,00	-7,50	-1,00	-4,50	-2,50	21,00
08/10/2022	02:13:43	-3,50	-3,00	-2,50	-0,50	-3,00	-1,00	-1,00	-2,50	-2,50	21,00
08/10/2022	02:23:45	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-5,50	0,00	-2,50	-1,00	21,00
08/10/2022	02:33:46	-4,00	-6,00	-4,50	-0,50	-5,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,00
08/10/2022	02:43:48	-2,00	-1,50	-1,50	0,00	-1,50	0,50	0,00	-1,00	-1,00	21,00
08/10/2022	02:53:49	-3,50	-5,50	-4,00	0,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,00
08/10/2022	03:03:50	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,50	-1,00	-1,00	-2,50	-2,00	21,00
08/10/2022	03:13:52	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-1,00	-3,00	0,00	-1,50	-0,50	21,00
08/10/2022	03:23:53	-4,00	-5,50	-4,50	-0,50	-5,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	20,50
08/10/2022	03:33:54	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	20,50
08/10/2022	03:43:56	-3,00	-5,00	-3,50	0,00	-4,00	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	20,50
08/10/2022	03:53:57	-4,00	-4,00	-3,50	-0,50	-4,00	-1,50	-1,50	-3,50	-2,50	20,50
08/10/2022	04:03:58	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,00	-1,00	-0,50	20,50
08/10/2022	04:14:00	-4,00	-5,50	-4,00	0,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-2,00	20,50
08/10/2022	04:24:01	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	-1,00	-2,00	-1,50	20,50
08/10/2022	04:34:02	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,50	20,50
08/10/2022	04:44:04	-4,00	-5,50	-4,50	-0,50	-5,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,00	20,50
08/10/2022	04:54:05	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	-0,50	-1,50	-1,00	20,50
08/10/2022	05:04:06	-2,50	-4,50	-3,00	0,00	-3,00	-6,00	-0,50	-3,00	-1,00	20,00
08/10/2022	05:14:08	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-4,00	-1,50	-4,50	-2,50	20,00
08/10/2022	05:24:09	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,00	-1,00	-0,50	20,00
08/10/2022	05:34:11	-3,50	-5,00	-4,00	0,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	20,00
08/10/2022	05:44:12	-2,00	-1,00	0,00	0,50	20,50	17,00	1,00	0,00	-0,50	20,00
08/10/2022	05:54:13	-1,50	1,00	2,50	1,50	37,50	14,50	5,00	2,00	0,50	20,00
08/10/2022	06:04:15	-3,00	-4,50	-3,00	0,50	-1,50	-6,50	0,50	-3,50	-1,50	20,00
08/10/2022	06:14:16	-4,50	-5,50	-4,00	0,00	-3,50	-8,00	-1,00	-5,00	-3,00	20,00
08/10/2022	06:24:17	-2,50	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	20,00
08/10/2022	06:34:19	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,50	-7,50	-0,50	-4,00	-2,00	20,00
08/10/2022	06:44:20	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	-0,50	-1,50	-1,00	20,00
08/10/2022	06:54:21	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-4,00	-7,00	-0,50	-3,50	-1,50	20,00
08/10/2022	07:04:23	-2,50	-2,00	-1,50	-0,50	-2,00	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	20,00
08/10/2022	07:14:24	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-1,50	-6,00	0,00	-2,00	-1,00	20,00
08/10/2022	07:24:25	-3,50	-3,50	-3,00	-0,50	-3,50	-1,50	-1,00	-3,00	-2,00	20,00
08/10/2022	07:34:27	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,50	20,00
08/10/2022	07:44:28	-4,00	-5,50	-4,00	0,00	-5,50	-8,00	-1,50	-5,00	-2,50	20,00
08/10/2022	07:54:30	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	20,00
08/10/2022	08:04:31	-3,50	-5,00	-3,50	0,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-2,00	20,00

08/10/2022	08:14:32	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	-0,50	-1,50	-1,50	20,00
08/10/2022	08:24:34	-2,00	-3,00	-2,50	0,00	-2,00	-6,50	0,00	-2,50	-1,00	20,00
08/10/2022	08:34:35	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-5,00	-4,50	-1,50	-4,50	-3,00	20,00
08/10/2022	08:44:36	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	20,00
08/10/2022	08:54:38	-3,50	-5,00	-3,50	0,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,00	-2,00	20,00
08/10/2022	09:04:39	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-1,00	-1,00	-2,00	-1,50	20,00
08/10/2022	09:14:40	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	20,00
08/10/2022	09:24:42	-4,00	-5,00	-4,00	0,00	-5,00	-7,50	-1,00	-4,50	-2,50	20,00
08/10/2022	09:34:43	-2,00	-1,50	-1,50	0,00	-1,50	-0,50	-0,50	-1,50	-1,00	20,00
08/10/2022	09:44:44	-2,50	-4,00	-3,00	0,00	-3,00	-6,00	-0,50	-3,00	-1,50	20,00
08/10/2022	09:54:46	-4,00	-5,50	-4,00	-0,50	-5,00	-7,50	-1,50	-5,00	-3,00	20,00
08/10/2022	10:04:47	-2,50	-1,50	-1,00	0,00	21,00	15,50	0,00	-1,00	-1,00	20,50
08/10/2022	10:14:49	-2,00	2,50	5,00	1,50	41,50	26,50	7,00	4,50	0,00	20,50
08/10/2022	10:24:50	-2,00	-3,50	-2,50	1,00	-1,00	-4,50	1,50	-2,50	-1,00	20,50
08/10/2022	10:34:51	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	20,50
08/10/2022	10:44:53	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-3,00	20,50
08/10/2022	10:54:54	-3,50	-3,50	-3,00	-0,50	-3,00	-1,50	-1,50	-3,00	-2,50	20,50
08/10/2022	11:04:55	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,50	20,50
08/10/2022	11:14:57	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,50	-6,50	-1,00	-4,00	-2,50	21,00
08/10/2022	11:24:58	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-5,00	-6,50	-1,50	-4,50	-3,00	21,00
08/10/2022	11:34:59	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	21,00
08/10/2022	11:45:01	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-3,50	-2,00	21,00
08/10/2022	11:55:02	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-1,50	-4,50	-3,00	21,00
08/10/2022	12:05:03	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-1,00	-1,00	-2,00	-2,00	21,50
08/10/2022	12:15:05	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,50	21,50
08/10/2022	12:25:06	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
08/10/2022	12:35:07	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-1,50	-4,50	-3,00	21,50
08/10/2022	12:45:09	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,00	-1,00	-1,00	-2,50	-2,00	21,50
08/10/2022	12:55:10	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,50	21,50
08/10/2022	13:05:12	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
08/10/2022	13:15:13	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,00
08/10/2022	13:25:15	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-1,50	-4,50	-3,00	22,00
08/10/2022	13:35:16	-4,00	-4,50	-4,00	-0,50	-4,00	-4,00	-1,50	-4,00	-3,00	22,50
08/10/2022	13:45:17	-1,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	22,50
08/10/2022	13:55:19	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,00	0,00	-3,00	-1,00	22,50
08/10/2022	14:05:20	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-1,00	-4,00	-2,50	23,00
08/10/2022	14:15:21	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-1,50	-4,00	-3,00	23,00
08/10/2022	14:25:23	-2,50	-2,50	-1,50	0,00	15,50	15,00	0,00	-1,50	-1,50	23,50
08/10/2022	14:35:24	-2,00	2,00	4,50	1,50	40,50	22,00	6,50	3,50	-0,50	23,50
08/10/2022	14:45:25	-2,00	-3,00	-2,00	1,00	-0,50	-3,50	1,50	-2,00	-1,00	23,50
08/10/2022	14:55:27	-3,00	-3,50	-3,00	0,50	-2,00	-4,50	0,00	-3,00	-1,50	23,50
08/10/2022	15:05:28	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	-0,50	-3,50	-2,00	24,00
08/10/2022	15:15:29	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	-1,00	-4,00	-2,50	24,50
08/10/2022	15:25:31	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	-1,00	-4,00	-2,50	24,50

08/10/2022	15:35:32	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-1,00	-4,00	-3,00	24,50
08/10/2022	15:45:34	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-1,50	-4,00	-3,00	24,50
08/10/2022	15:55:35	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-1,50	-4,50	-3,00	25,00
08/10/2022	16:05:36	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-1,50	-4,50	-3,00	25,00
08/10/2022	16:15:38	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-1,50	-4,50	-3,00	25,00
08/10/2022	16:25:39	-1,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	24,50
08/10/2022	16:35:40	-1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	0,50	3,50	1,50	0,00	24,50
08/10/2022	16:45:42	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-0,50	-3,50	1,50	-2,00	-1,00	25,00
08/10/2022	16:55:43	-2,50	-3,50	-3,00	-0,50	-1,00	-4,50	0,00	-3,00	-1,00	24,00
08/10/2022	17:05:44	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-2,00	-5,50	-0,50	-3,50	-1,50	23,50
08/10/2022	17:15:46	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	0,00	-2,00	3,00	0,00	-0,50	23,00
08/10/2022	17:25:47	-2,50	-3,50	-3,00	0,00	-2,50	-4,50	1,00	-3,00	-1,00	22,50
08/10/2022	17:35:48	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
08/10/2022	17:45:50	-3,50	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
08/10/2022	17:55:52	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-6,00	-1,00	-4,00	-3,00	22,00
08/10/2022	18:05:53	-2,00	-2,00	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	22,00
08/10/2022	18:15:54	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-0,50	-0,50	22,00
08/10/2022	18:25:56	-3,00	-4,00	-3,50	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,00
08/10/2022	18:35:57	-3,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
08/10/2022	18:45:58	-2,50	1,00	1,50	2,00	5,50	14,00	3,50	2,50	-1,00	21,50
08/10/2022	18:56:00	-1,50	4,00	6,00	4,50	41,00	24,50	9,00	6,00	0,00	22,50
08/10/2022	19:06:01	-1,50	-2,50	-2,00	1,00	-0,50	-3,50	2,50	-2,00	-0,50	22,50
08/10/2022	19:16:03	-2,00	-3,00	-2,50	0,00	-1,00	-4,50	1,00	-2,50	-1,00	22,00
08/10/2022	19:26:04	-1,00	1,00	-0,50	0,00	0,50	0,00	3,50	1,50	1,00	22,50
08/10/2022	19:36:05	-3,00	-3,50	-3,00	0,50	-3,00	-5,00	1,00	-3,00	-1,50	23,00
08/10/2022	19:46:07	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,00
08/10/2022	19:56:08	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,50	-3,50	-1,50	22,50
08/10/2022	20:06:09	-3,00	-3,00	-2,50	0,00	-2,00	-4,50	0,50	-2,50	-1,00	23,00
08/10/2022	20:16:11	-1,00	-1,50	-1,00	0,50	-0,50	-3,00	3,00	-1,00	-0,50	22,00
08/10/2022	20:26:12	-2,50	-3,00	-2,50	0,00	-2,00	-4,50	1,50	-2,50	-0,50	22,50
08/10/2022	20:36:13	-2,00	-3,00	-2,50	0,50	-2,00	-4,50	1,50	-2,50	-1,00	23,00
08/10/2022	20:46:15	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-2,50	-4,50	1,50	-2,50	-1,00	22,00
08/10/2022	20:56:16	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,00
08/10/2022	21:06:17	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,50
08/10/2022	21:16:19	-3,50	-5,00	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
08/10/2022	21:26:20	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,50	-3,00	23,00
08/10/2022	21:36:21	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
08/10/2022	21:46:23	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-1,00	-4,50	-3,00	23,00
08/10/2022	21:56:24	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	23,00
08/10/2022	22:06:26	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,00
08/10/2022	22:16:27	-4,00	-5,00	-3,50	0,00	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
08/10/2022	22:26:28	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
08/10/2022	22:36:30	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,50	-1,00	23,00
08/10/2022	22:46:31	-2,50	-4,00	-3,00	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	23,50

08/10/2022	22:56:32	-3,50	-5,00	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
08/10/2022	23:06:34	-1,00	4,00	5,50	6,00	21,50	17,50	9,50	7,00	0,50	23,00
08/10/2022	23:16:35	-1,50	2,50	4,50	4,50	36,50	20,50	6,00	4,50	0,50	23,50
08/10/2022	23:26:36	-1,50	-2,00	-1,00	1,50	0,50	-3,00	3,50	-1,00	-0,50	23,50
08/10/2022	23:36:38	-1,00	-1,00	-1,00	0,50	0,00	-2,00	2,50	-0,50	0,50	23,50
08/10/2022	23:46:39	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,50	-4,50	1,00	-2,50	-1,00	23,00
08/10/2022	23:56:40	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-5,50	0,50	-3,00	-1,50	23,50
09/10/2022	00:06:42	-3,00	-4,00	-3,50	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-1,50	23,50
09/10/2022	00:16:43	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	23,50
09/10/2022	00:26:45	-3,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,00	23,00
09/10/2022	00:36:46	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-6,50	-0,50	-4,50	-2,50	23,00
09/10/2022	00:46:47	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	23,00
09/10/2022	00:56:49	-1,00	-2,00	-1,00	0,50	-0,50	-3,00	3,50	-1,00	0,00	22,50
09/10/2022	01:06:50	-2,50	-4,00	-3,00	0,00	-1,00	-5,00	0,50	-3,00	-1,50	23,00
09/10/2022	01:16:51	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-2,00	-6,00	0,00	-4,00	-1,50	22,50
09/10/2022	01:26:53	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
09/10/2022	01:36:54	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,50	-1,50	-1,00	22,50
09/10/2022	01:46:55	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-1,50	22,50
09/10/2022	01:56:57	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,50	-4,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
09/10/2022	02:06:58	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	-2,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
09/10/2022	02:16:59	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-2,50	22,50
09/10/2022	02:27:01	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
09/10/2022	02:37:02	-3,50	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
09/10/2022	02:47:04	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	22,00
09/10/2022	02:57:05	-3,00	-4,50	-3,00	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-1,50	22,00
09/10/2022	03:07:06	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	22,00
09/10/2022	03:17:08	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-5,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
09/10/2022	03:27:09	-2,50	-2,00	-1,50	0,00	2,50	14,50	0,50	-1,50	-1,00	22,00
09/10/2022	03:37:10	-1,50	1,00	2,00	1,00	36,00	18,50	4,00	2,00	0,00	22,00
09/10/2022	03:47:12	-1,50	-2,00	-1,00	1,00	2,00	-3,50	4,00	-1,00	-0,50	22,00
09/10/2022	03:57:13	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-6,00	0,50	-3,50	-1,50	22,00
09/10/2022	04:07:14	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	0,00	-4,50	-2,50	22,00
09/10/2022	04:17:16	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,50	-1,50	-1,50	22,00
09/10/2022	04:27:17	-3,00	-4,50	-3,00	-0,50	-4,00	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
09/10/2022	04:37:18	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	22,00
09/10/2022	04:47:20	-3,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	0,00	-4,00	-2,00	21,50
09/10/2022	04:57:21	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	21,50
09/10/2022	05:07:22	-3,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	21,50
09/10/2022	05:17:24	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	21,50
09/10/2022	05:27:25	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	21,50
09/10/2022	05:37:27	-2,50	-2,00	-2,00	-1,00	-2,00	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	21,50
09/10/2022	05:47:28	-2,00	-2,50	-2,00	-0,50	-2,00	-5,50	0,50	-2,00	-1,00	21,50
09/10/2022	05:57:29	-2,50	-2,50	-2,00	-1,00	-2,00	-0,50	0,00	-2,50	-2,00	21,50
09/10/2022	06:07:31	-2,00	-2,50	-2,00	-0,50	-1,50	-5,50	0,50	-2,00	-1,00	21,50

09/10/2022	06:17:32	-3,00	-3,00	-3,00	-1,00	-2,50	-1,00	-0,50	-3,00	-2,00	21,50
09/10/2022	06:27:33	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	-3,00	0,50	-1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	06:37:35	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-3,00	-0,50	-4,00	-2,50	21,50
09/10/2022	06:47:36	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	06:57:37	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-2,50	21,50
09/10/2022	07:07:39	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	07:17:40	-3,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	21,50
09/10/2022	07:27:41	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	21,50
09/10/2022	07:37:43	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-5,00	0,50	-2,50	-1,00	21,50
09/10/2022	07:47:44	-3,00	-3,00	-2,50	-0,50	2,00	9,00	-0,50	-2,50	-1,50	21,50
09/10/2022	07:57:46	-2,00	1,00	2,50	1,00	37,00	19,00	4,50	2,00	0,00	21,50
09/10/2022	08:07:47	-1,50	-2,50	-1,50	1,00	1,00	-3,50	3,50	-1,50	-0,50	21,50
09/10/2022	08:17:48	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-2,50	-5,50	0,50	-3,50	-1,50	21,50
09/10/2022	08:27:50	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	21,50
09/10/2022	08:37:51	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	21,50
09/10/2022	08:47:52	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-1,50	21,50
09/10/2022	08:57:54	-3,00	-3,00	-2,50	-1,00	-2,50	-1,00	-0,50	-3,00	-2,00	21,50
09/10/2022	09:07:55	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
09/10/2022	09:17:56	-4,00	-5,00	-3,50	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
09/10/2022	09:27:58	-1,50	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	21,50
09/10/2022	09:37:59	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
09/10/2022	09:48:00	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
09/10/2022	09:58:02	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
09/10/2022	10:08:03	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,00
09/10/2022	10:18:04	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
09/10/2022	10:28:06	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	22,50
09/10/2022	10:38:07	-1,50	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	-4,50	0,50	-1,50	-0,50	22,50
09/10/2022	10:48:09	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
09/10/2022	10:58:10	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,50	-3,00	22,50
09/10/2022	11:08:11	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
09/10/2022	11:18:13	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
09/10/2022	11:28:14	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
09/10/2022	11:38:15	-2,50	-2,00	-2,00	-1,00	-2,00	-0,50	-0,50	-2,00	-2,00	23,00
09/10/2022	11:48:17	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	23,00
09/10/2022	11:58:18	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	23,00
09/10/2022	12:08:19	-3,00	-3,00	-2,00	-0,50	3,50	11,00	0,00	-2,50	-1,50	23,00
09/10/2022	12:18:21	-2,00	1,00	2,50	1,00	37,50	19,50	5,00	2,50	-0,50	23,00
09/10/2022	12:28:22	-1,50	-2,00	-1,50	0,50	0,50	-3,00	2,50	-1,50	-0,50	23,00
09/10/2022	12:38:23	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-4,00	0,50	-3,00	-1,00	23,00
09/10/2022	12:48:25	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-2,50	-5,00	0,00	-3,50	-2,00	23,00
09/10/2022	12:58:26	-3,50	-4,00	-3,50	-1,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-2,50	23,00
09/10/2022	13:08:28	-3,50	-4,00	-3,50	-1,00	-3,50	-5,00	-0,50	-3,50	-2,50	23,00
09/10/2022	13:18:29	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
09/10/2022	13:28:30	-4,00	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00

09/10/2022	13:38:32	-4,00	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,50	-1,00	-4,00	-3,00	24,00
09/10/2022	13:48:33	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-1,50	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	24,00
09/10/2022	13:58:34	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	1,00	-0,50	-0,50	24,00
09/10/2022	14:08:36	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-2,00	24,00
09/10/2022	14:18:37	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
09/10/2022	14:28:38	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
09/10/2022	14:38:40	-2,00	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	24,00
09/10/2022	14:48:41	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	1,00	-0,50	-0,50	24,00
09/10/2022	14:58:42	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-2,00	24,00
09/10/2022	15:08:44	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
09/10/2022	15:18:45	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-3,00	24,00
09/10/2022	15:28:47	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	24,00
09/10/2022	15:38:48	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	24,00
09/10/2022	15:48:49	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
09/10/2022	15:58:51	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
09/10/2022	16:08:52	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,00	-1,00	24,00
09/10/2022	16:18:53	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-5,00	0,50	-3,00	-1,50	24,00
09/10/2022	16:28:55	-2,50	-2,00	-1,50	0,00	12,00	16,00	0,50	-1,50	-1,00	24,00
09/10/2022	16:38:56	-2,00	2,00	3,50	1,50	38,00	22,00	5,50	3,50	0,00	24,00
09/10/2022	16:48:57	-2,00	-2,50	-2,00	0,50	-0,50	-3,50	2,50	-2,00	-0,50	24,00
09/10/2022	17:19:28	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-1,00	-3,50	1,00	-2,50	-1,00	24,00
09/10/2022	17:19:28	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-1,00	-3,50	1,00	-2,50	-1,00	24,00
09/10/2022	17:29:29	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-1,00	-3,00	1,50	-2,00	-0,50	23,50
09/10/2022	17:39:30	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,00	-4,50	0,50	-3,00	-1,50	23,00
09/10/2022	17:49:32	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,00
09/10/2022	17:59:33	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,00	23,00
09/10/2022	18:09:34	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	22,50
09/10/2022	18:19:36	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
09/10/2022	18:29:37	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
09/10/2022	18:39:38	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	23,00
09/10/2022	18:49:40	-3,00	-4,50	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	23,50
09/10/2022	18:59:41	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
09/10/2022	19:09:43	-3,00	-3,00	-3,00	-1,00	-2,50	-1,00	-0,50	-3,00	-2,50	22,50
09/10/2022	19:19:44	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
09/10/2022	19:29:45	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	22,00
09/10/2022	19:39:47	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-1,00	-4,00	1,50	-2,50	-1,50	21,50
09/10/2022	19:49:48	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-3,50	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
09/10/2022	19:59:49	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-0,50	-3,00	1,50	-1,50	-0,50	21,00
09/10/2022	20:09:51	-3,50	-4,00	-3,50	0,00	-1,00	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	21,50
09/10/2022	20:19:52	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-2,00	-6,00	-0,50	-4,50	-2,50	21,50
09/10/2022	20:29:53	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,50	21,50
09/10/2022	20:39:55	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	20:49:56	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,50	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	21,50
09/10/2022	20:59:57	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	0,00	8,50	-0,50	-3,00	-2,00	21,50

09/10/2022	21:09:59	-2,00	-0,50	1,00	0,50	27,50	17,00	2,00	1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	21:20:00	0,00	2,00	3,00	2,50	14,50	2,50	7,00	3,00	1,50	21,00
09/10/2022	21:30:01	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-4,50	1,00	-3,00	-1,00	21,00
09/10/2022	21:40:03	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	21,00
09/10/2022	21:50:04	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	21,00
09/10/2022	22:00:06	-3,00	-2,50	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	-0,50	-2,00	-2,00	21,00
09/10/2022	22:10:07	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	21,00
09/10/2022	22:20:08	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	21,00
09/10/2022	22:30:10	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,00	-1,00	-0,50	-2,50	-2,00	21,00
09/10/2022	22:40:11	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	21,50
09/10/2022	22:50:12	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-4,00	1,00	-2,50	-1,00	22,00
09/10/2022	23:00:14	-3,50	-4,50	-4,00	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
09/10/2022	23:10:15	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-6,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
09/10/2022	23:20:16	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,50
09/10/2022	23:30:18	-1,00	-1,50	-1,00	0,50	-0,50	-3,00	2,50	-1,00	-0,50	22,50
09/10/2022	23:40:19	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-1,00	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	22,50
09/10/2022	23:50:20	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-0,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,50
10/10/2022	00:00:22	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,00	0,50	-3,00	-1,00	22,50
10/10/2022	00:10:23	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,50	-2,00	22,50
10/10/2022	00:20:24	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	1,00	-0,50	-0,50	22,50
10/10/2022	00:30:26	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
10/10/2022	00:40:27	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
10/10/2022	00:50:29	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	01:00:30	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	22,50
10/10/2022	01:10:31	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
10/10/2022	01:20:33	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	5,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
10/10/2022	01:30:34	-2,00	-0,50	0,50	1,00	25,00	20,00	1,50	1,00	0,00	22,50
10/10/2022	01:40:35	-1,50	3,50	6,00	3,00	40,00	23,00	8,50	5,50	0,00	22,50
10/10/2022	01:50:37	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-4,50	1,00	-3,00	-1,00	22,50
10/10/2022	02:00:38	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	02:10:39	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,50	-6,50	-0,50	-4,50	-2,50	22,50
10/10/2022	02:20:41	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
10/10/2022	02:30:42	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,50	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
10/10/2022	02:40:43	-1,50	-2,00	-1,50	-0,50	-1,00	-4,50	0,50	-1,50	-0,50	22,50
10/10/2022	02:50:45	-2,00	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
10/10/2022	03:00:46	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
10/10/2022	03:10:48	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	22,50
10/10/2022	03:20:49	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
10/10/2022	03:30:50	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,50
10/10/2022	03:40:52	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
10/10/2022	03:50:53	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,00
10/10/2022	04:00:54	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
10/10/2022	04:10:56	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,00
10/10/2022	04:20:57	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-2,00	22,50

10/10/2022	04:30:58	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,50
10/10/2022	04:41:00	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	04:51:01	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00
10/10/2022	05:01:02	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	05:11:04	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	05:21:05	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
10/10/2022	05:31:06	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-1,00	-3,50	0,50	-1,50	-0,50	22,00
10/10/2022	05:41:08	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-3,00	-1,00	-0,50	-3,00	-2,00	22,00
10/10/2022	05:51:09	-2,00	-0,50	0,00	0,50	29,00	20,00	1,00	0,50	-0,50	22,00
10/10/2022	06:01:11	-1,50	3,50	6,00	2,50	40,00	23,00	8,50	5,50	0,00	22,00
10/10/2022	06:11:12	-3,00	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-5,00	1,00	-3,00	-1,00	22,00
10/10/2022	06:21:13	-4,00	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,00
10/10/2022	06:31:15	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
10/10/2022	06:41:16	-3,50	-4,50	-3,00	-0,50	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,00
10/10/2022	06:51:17	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	07:01:19	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,50	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
10/10/2022	07:11:20	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	-3,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	07:21:21	-2,00	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	22,00
10/10/2022	07:31:23	-2,50	-3,00	-2,50	0,00	-2,50	-5,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
10/10/2022	07:41:24	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	22,00
10/10/2022	07:51:25	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
10/10/2022	08:01:27	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	22,00
10/10/2022	08:11:28	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,00
10/10/2022	08:21:30	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	08:31:31	-3,50	-5,00	-3,50	-0,50	-4,50	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
10/10/2022	08:41:32	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	08:51:34	-3,50	-5,00	-3,50	0,00	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
10/10/2022	09:01:35	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	09:11:36	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
10/10/2022	09:21:38	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	09:31:39	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
10/10/2022	09:41:40	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
10/10/2022	09:51:42	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-5,50	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
10/10/2022	10:01:43	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
10/10/2022	10:11:44	-1,50	0,00	1,00	1,00	29,00	20,50	1,50	1,00	0,00	22,00
10/10/2022	10:21:46	-1,50	3,50	6,00	3,00	40,50	24,00	8,50	5,50	0,00	22,00
10/10/2022	10:31:47	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-1,00	-4,50	1,00	-2,50	-1,00	22,00
10/10/2022	10:41:48	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,00
10/10/2022	10:51:50	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
10/10/2022	11:01:51	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	22,50
10/10/2022	11:11:53	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	11:21:54	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,50
10/10/2022	11:31:55	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-4,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	11:41:57	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,50

10/10/2022	11:51:58	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	12:01:59	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	23,00
10/10/2022	12:12:01	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,00
10/10/2022	12:22:02	-3,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,50	-0,50	-0,50	-2,50	-2,00	23,00
10/10/2022	12:32:03	-0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	-0,50	3,00	1,50	0,50	23,00
10/10/2022	12:42:05	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	23,50
10/10/2022	12:52:06	-3,50	-3,50	-3,00	-0,50	-3,00	-1,50	-0,50	-3,50	-2,50	23,50
10/10/2022	13:02:07	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-1,50	-4,00	0,50	-2,00	-1,00	23,50
10/10/2022	13:12:09	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
10/10/2022	13:22:10	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	23,50
10/10/2022	13:32:12	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	23,50
10/10/2022	13:42:13	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,50	-0,50	-0,50	-2,50	-2,00	23,50
10/10/2022	13:52:14	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-1,00	-3,50	0,50	-1,50	-0,50	22,50
10/10/2022	14:02:16	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-5,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	14:12:17	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
10/10/2022	14:22:18	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-4,50	0,00	-2,50	-1,00	22,50
10/10/2022	14:32:20	-2,00	-0,50	0,50	0,50	25,50	20,00	1,50	0,50	0,00	22,50
10/10/2022	14:42:21	-1,50	3,00	6,00	2,50	40,50	24,50	8,00	5,50	0,00	22,00
10/10/2022	14:52:22	-2,50	-3,00	-2,00	1,00	-0,50	-4,00	1,50	-2,50	-1,00	22,50
10/10/2022	15:02:24	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-5,00	0,50	-3,00	-1,50	23,00
10/10/2022	15:12:25	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	23,00
10/10/2022	15:22:26	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
10/10/2022	15:32:28	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	23,50
10/10/2022	15:42:29	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	23,50
10/10/2022	15:52:31	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
10/10/2022	16:02:32	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	24,00
10/10/2022	16:12:33	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-2,00	24,00
10/10/2022	16:22:35	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
10/10/2022	16:32:36	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	24,00
10/10/2022	16:42:37	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	24,00
10/10/2022	16:52:39	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
10/10/2022	17:02:40	0,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,00	5,00	2,00	0,50	24,00
10/10/2022	17:12:41	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-4,50	0,00	-3,00	-1,00	24,00
10/10/2022	17:22:43	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-1,50	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	24,00
10/10/2022	17:32:44	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,50	-1,00	24,00
10/10/2022	17:42:45	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,00	-5,00	0,00	-3,00	-1,50	24,00
10/10/2022	17:52:47	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,50	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
10/10/2022	18:02:48	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	24,00
10/10/2022	18:12:50	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	24,00
10/10/2022	18:22:51	-2,00	-1,50	-1,50	0,00	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	24,00
10/10/2022	18:32:52	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	24,00
10/10/2022	18:42:54	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-4,00	-2,50	-0,50	-4,00	-2,50	24,00
10/10/2022	18:52:55	-2,00	-1,00	0,50	0,50	17,50	19,00	1,00	0,50	-0,50	24,00
10/10/2022	19:02:56	-1,50	3,50	6,00	3,00	35,50	19,50	8,00	5,50	0,00	23,50

10/10/2022	19:12:58	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-0,50	-4,00	1,00	-2,50	-1,00	23,50
10/10/2022	19:22:59	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	23,50
10/10/2022	19:33:00	-4,00	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
10/10/2022	19:43:02	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	23,50
10/10/2022	19:53:03	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	23,50
10/10/2022	20:03:04	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	23,50
10/10/2022	20:13:06	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	23,50
10/10/2022	20:23:07	-2,00	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	23,50
10/10/2022	20:33:09	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	23,50
10/10/2022	20:43:10	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-2,00	-1,50	23,50
10/10/2022	20:53:11	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,00	0,00	-3,00	-1,50	23,50
10/10/2022	21:03:13	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-4,00	-2,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,50
10/10/2022	21:13:14	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-2,00	-4,50	0,50	-2,50	-1,00	23,00
10/10/2022	21:23:15	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,00	-6,00	-0,50	-4,50	-2,50	23,50
10/10/2022	21:33:17	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	23,00
10/10/2022	21:43:18	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
10/10/2022	21:53:19	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	23,00
10/10/2022	22:03:21	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	23,00
10/10/2022	22:13:23	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	23,00
10/10/2022	22:23:24	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	23,00
10/10/2022	22:33:25	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	23,00
10/10/2022	22:43:27	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
10/10/2022	22:53:28	-1,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	23,00
10/10/2022	23:03:30	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
10/10/2022	23:13:31	-2,00	-1,00	0,00	0,50	27,00	19,50	1,00	0,00	-0,50	22,50
10/10/2022	23:23:32	-1,00	2,50	4,00	2,50	25,50	8,50	8,00	3,50	0,50	23,00
10/10/2022	23:33:34	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-4,50	1,00	-3,00	-1,00	23,00
10/10/2022	23:43:35	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	22,50
10/10/2022	23:53:36	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-1,00	-4,00	2,00	-2,50	-1,00	22,50
11/10/2022	00:03:38	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,50	0,00	-4,00	-2,00	23,00
11/10/2022	00:13:39	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	22,50
11/10/2022	00:23:40	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
11/10/2022	00:33:42	-2,00	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	23,00
11/10/2022	00:43:43	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
11/10/2022	00:53:44	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	0,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
11/10/2022	01:03:46	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
11/10/2022	01:13:47	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,00	-1,50	22,50
11/10/2022	01:23:49	-2,50	-3,00	-2,00	0,00	-2,50	-5,00	0,50	-2,50	-1,00	22,50
11/10/2022	01:33:50	-3,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,50	-0,50	-0,50	-3,00	-2,00	22,50
11/10/2022	01:43:51	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	-1,00	-4,00	0,50	-1,50	-0,50	22,50
11/10/2022	01:53:53	-3,50	-3,50	-3,00	-0,50	-3,50	-1,50	-0,50	-3,50	-2,00	22,50
11/10/2022	02:03:54	-2,00	-2,50	-1,50	0,00	-1,00	-4,50	0,50	-2,00	-1,00	22,50
11/10/2022	02:13:55	-3,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,50	-0,50	-0,50	-3,00	-2,00	22,50
11/10/2022	02:23:57	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-1,50	-4,50	0,50	-2,00	-1,00	22,50

11/10/2022	02:33:58	-2,50	-2,50	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,50	-1,50	22,50
11/10/2022	02:43:59	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-2,00	-4,50	0,50	-2,50	-1,00	22,50
11/10/2022	02:54:01	-3,00	-2,50	-2,50	-0,50	-2,50	-0,50	-0,50	-2,50	-2,00	22,50
11/10/2022	03:04:02	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-1,50	-4,50	0,50	-2,00	-1,00	22,50
11/10/2022	03:14:03	-2,00	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
11/10/2022	03:24:05	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-4,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
11/10/2022	03:34:06	-2,00	-0,50	0,50	1,00	26,50	19,50	1,50	0,50	0,00	22,50
11/10/2022	03:44:08	-1,00	2,50	4,50	2,50	27,50	9,00	8,00	4,00	0,50	22,50
11/10/2022	03:54:09	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-4,50	1,00	-3,00	-1,00	22,50
11/10/2022	04:04:10	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,00	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,00
11/10/2022	04:14:12	-2,50	-2,50	-2,00	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,50	-2,00	22,50
11/10/2022	04:24:13	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,50
11/10/2022	04:34:14	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
11/10/2022	04:44:16	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,50	-6,50	-0,50	-4,50	-2,50	22,00
11/10/2022	04:54:17	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-0,50	-0,50	22,00
11/10/2022	05:04:18	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-3,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
11/10/2022	05:14:20	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	-3,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
11/10/2022	05:24:21	-2,50	-2,50	-2,50	-0,50	-2,00	-0,50	0,00	-2,50	-2,00	22,00
11/10/2022	05:34:22	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-2,00	-5,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
11/10/2022	05:44:24	-2,00	-2,00	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
11/10/2022	05:54:25	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
11/10/2022	06:04:27	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	22,00
11/10/2022	06:14:28	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-1,50	22,00
11/10/2022	06:24:29	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
11/10/2022	06:34:31	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
11/10/2022	06:44:32	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,00
11/10/2022	06:54:33	-3,00	-3,00	-3,00	-0,50	-3,00	-1,00	-0,50	-3,00	-2,00	22,00
11/10/2022	07:04:35	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-5,00	0,00	-2,50	-1,00	22,00
11/10/2022	07:14:36	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,00
11/10/2022	07:24:37	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,00	-5,50	0,00	-3,50	-1,50	22,00
11/10/2022	07:34:39	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00
11/10/2022	07:44:40	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-6,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
11/10/2022	07:54:41	-2,00	-0,50	0,50	0,50	28,50	19,00	1,50	0,50	-0,50	22,00
11/10/2022	08:04:43	-0,50	1,50	3,00	2,50	18,50	3,00	7,00	2,50	0,00	22,00
11/10/2022	08:14:44	-3,00	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-5,00	1,00	-3,00	-1,00	22,00
11/10/2022	08:24:45	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-3,50	-6,00	0,00	-4,00	-2,00	22,00
11/10/2022	08:34:47	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
11/10/2022	08:44:48	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
11/10/2022	08:54:50	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,50
11/10/2022	09:04:51	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
11/10/2022	09:14:52	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,50	-1,00	22,00
11/10/2022	09:24:54	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
11/10/2022	09:34:55	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
11/10/2022	09:44:56	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,00	22,00

11/10/2022	09:54:58	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,50	-1,00	-1,00	22,50
11/10/2022	10:04:59	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-4,00	-5,50	0,00	-3,50	-2,00	22,50
11/10/2022	10:15:00	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	22,50
11/10/2022	10:25:02	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	0,00	-3,50	-1,50	22,50
11/10/2022	10:35:03	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-5,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
11/10/2022	10:45:04	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
11/10/2022	10:55:06	-3,50	-4,50	-3,50	0,00	-4,00	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
11/10/2022	11:05:07	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	23,00
11/10/2022	11:15:09	-2,50	-3,50	-3,00	0,00	-3,00	-4,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
11/10/2022	11:25:10	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-5,50	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
11/10/2022	11:35:11	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	0,00	0,00	-2,00	-1,50	23,00
11/10/2022	11:45:13	-1,50	-1,50	-1,50	0,00	-1,00	-3,50	0,50	-1,50	-0,50	23,00
11/10/2022	11:55:14	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-3,50	-5,00	-0,50	-3,50	-2,00	23,00
11/10/2022	12:05:15	-3,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	2,00	-0,50	-2,50	-2,00	23,00
11/10/2022	12:15:17	5,00	11,50	12,00	12,50	34,50	17,50	15,00	14,00	6,00	23,50
11/10/2022	12:25:18	2,00	2,00	2,00	5,00	4,50	1,50	8,50	3,00	4,50	24,00
11/10/2022	12:35:19	-0,50	-0,50	-0,50	1,50	1,00	-0,50	5,00	0,50	2,00	24,00
11/10/2022	12:45:21	-1,00	-1,00	-1,00	0,50	0,50	-1,50	3,50	-0,50	2,00	24,00
11/10/2022	12:55:22	-1,00	-1,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	3,50	-0,50	2,00	24,00
11/10/2022	13:05:23	-1,00	-1,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	3,00	-1,00	2,00	24,00
11/10/2022	13:15:25	-1,00	-1,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	3,00	-1,00	2,50	24,00
11/10/2022	13:25:26	-1,00	-1,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	13:35:28	-1,50	-1,50	-1,50	0,00	0,00	-1,50	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	13:45:29	-1,50	-1,50	-1,50	0,00	0,00	-1,00	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	13:55:30	-1,50	-1,50	-1,50	0,00	0,00	-1,00	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	14:05:32	-1,50	-1,50	-1,50	0,00	0,00	-1,00	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	14:15:33	-1,50	-1,50	-2,00	0,00	0,00	-1,00	3,00	-1,00	2,50	24,50
11/10/2022	14:25:34	-1,50	-1,50	-2,00	0,00	0,00	-1,00	3,00	-1,00	2,50	25,00
11/10/2022	14:35:36	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-1,00	3,00	-1,00	2,50	25,00
11/10/2022	14:45:37	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-1,50	3,00	-1,00	2,50	25,00
11/10/2022	14:55:38	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-1,50	3,00	-1,00	2,50	25,50
11/10/2022	15:05:40	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-1,50	3,00	-1,00	2,00	25,50
11/10/2022	15:15:41	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-2,00	3,00	-1,00	2,00	25,50
11/10/2022	15:25:42	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-2,00	3,00	-1,50	2,00	25,00
11/10/2022	15:35:44	-1,50	-2,00	-2,00	0,00	-0,50	-2,00	3,00	-1,50	2,00	25,00
11/10/2022	15:45:45	-2,00	-2,00	-2,50	0,50	-0,50	-2,00	3,00	-1,50	1,50	26,00
11/10/2022	15:55:46	-2,00	-2,50	-2,50	0,50	-0,50	-2,00	3,00	-1,50	1,50	26,00
11/10/2022	16:05:48	-2,00	-2,50	-2,50	0,50	-0,50	-2,00	2,50	-1,50	1,50	26,00
11/10/2022	16:15:49	-2,00	-2,50	-2,50	0,50	-0,50	-2,50	2,50	-1,50	1,50	25,50
11/10/2022	16:25:51	1,50	10,50	8,50	7,50	24,50	17,00	14,50	12,00	4,00	25,50
11/10/2022	16:35:52	0,00	3,50	5,50	6,00	28,00	24,00	7,00	6,00	4,50	25,00
11/10/2022	16:45:53	0,00	-0,50	0,00	2,50	3,00	-1,00	5,50	0,50	3,50	25,00
11/10/2022	16:55:55	-1,00	-2,00	-1,50	1,00	0,00	-2,00	4,00	-1,00	1,50	25,00
11/10/2022	17:05:56	-1,50	-2,00	-1,50	0,50	-0,50	-2,50	3,50	-1,50	1,00	24,50

11/10/2022	17:15:57	-1,50	-2,50	-2,00	0,50	-0,50	-3,00	3,00	-1,50	1,00	24,00
11/10/2022	17:33:51	2,00	2,50	2,00	2,00	4,00	0,00	7,50	3,00	3,50	24,50
11/10/2022	17:33:50	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	-0,50	7,00	3,00	3,50	24,50
11/10/2022	17:43:51	-0,50	-1,50	-1,00	0,50	0,00	-3,50	4,00	-0,50	2,00	24,00
11/10/2022	17:53:52	-1,50	-2,00	-2,00	-0,50	-0,50	-4,50	3,50	-1,50	1,50	24,00
11/10/2022	18:03:54	-2,00	-2,50	-2,50	-0,50	-1,00	-5,00	3,00	-1,50	1,00	23,50
11/10/2022	18:13:55	-2,00	-2,50	-2,50	-0,50	-1,50	-5,50	2,50	-2,00	0,50	23,50
11/10/2022	18:23:56	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	-5,50	2,50	-2,00	0,50	23,50
11/10/2022	18:33:58	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	-5,50	2,00	-2,00	0,50	23,00
11/10/2022	18:43:59	-2,50	-3,00	-3,00	-0,50	-2,50	-5,50	2,00	-2,50	0,50	23,50
11/10/2022	18:54:01	-2,50	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,00	2,00	-2,50	0,00	23,00
11/10/2022	19:04:02	-0,50	1,50	0,00	0,50	1,50	-1,00	5,00	2,00	1,00	22,00
11/10/2022	19:14:03	-2,00	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	-5,50	2,00	-2,00	0,50	22,50
11/10/2022	19:24:05	-2,50	-3,00	-3,00	-0,50	-2,50	-6,00	1,50	-2,50	0,00	22,50
11/10/2022	19:34:06	-2,50	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,00	1,50	-2,50	0,00	22,50
11/10/2022	19:44:07	-2,50	-3,50	-3,00	-1,00	-2,50	-6,00	1,00	-2,50	-0,50	22,50
11/10/2022	19:54:09	-2,50	-3,50	-3,00	-1,00	-2,50	-6,00	1,00	-2,50	-0,50	22,50
11/10/2022	20:04:10	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,50	1,00	-3,00	-0,50	22,50
11/10/2022	20:14:11	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,50	0,50	-3,00	-0,50	22,00
11/10/2022	20:24:13	-3,00	-4,00	-3,50	-1,00	-2,50	-6,50	0,50	-3,00	-1,00	22,50
11/10/2022	20:34:14	-1,00	1,00	-1,00	0,00	2,00	-1,00	4,50	1,50	0,50	21,50
11/10/2022	20:44:15	-2,50	-3,00	-3,00	-0,50	-2,00	-6,00	1,50	-2,50	0,00	22,00
11/10/2022	20:54:17	-1,00	0,50	1,00	1,50	19,50	2,00	3,00	1,50	2,50	22,00
11/10/2022	21:04:18	-0,50	5,50	6,50	5,50	37,50	10,50	10,00	8,00	3,00	21,50
11/10/2022	21:14:19	-0,50	-0,50	-0,50	1,00	0,50	-3,00	4,00	0,00	2,00	21,50
11/10/2022	21:24:21	-2,00	-3,00	-2,50	0,50	-0,50	-5,50	1,50	-2,00	0,00	21,50
11/10/2022	21:34:22	-2,50	-3,50	-3,00	0,00	-2,00	-6,00	1,00	-2,50	-0,50	22,00
11/10/2022	21:44:24	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-3,00	-6,00	0,50	-3,00	-1,00	22,00
11/10/2022	21:54:25	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-3,00	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
11/10/2022	22:04:26	-1,50	-2,50	-1,50	0,00	-0,50	-4,50	2,00	-1,50	0,50	21,50
11/10/2022	22:14:28	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-0,50	21,50
11/10/2022	22:24:29	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-0,50	-5,50	1,50	-2,00	0,00	21,00
11/10/2022	22:34:30	-3,00	-3,50	-3,00	0,00	-2,50	-6,00	0,00	-3,00	-1,00	21,50
11/10/2022	22:44:32	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	21,50
11/10/2022	22:54:33	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-3,00	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
11/10/2022	23:04:34	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
11/10/2022	23:14:36	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-3,50	-2,00	21,50
11/10/2022	23:24:37	-4,00	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-3,50	-2,00	21,00
11/10/2022	23:34:38	-4,00	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-3,50	-2,00	21,50
11/10/2022	23:44:40	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
11/10/2022	23:54:41	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	21,50
12/10/2022	00:04:43	-4,00	-4,50	-4,00	-0,50	-3,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,00
12/10/2022	00:14:44	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,00
12/10/2022	00:24:45	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,50

12/10/2022	00:34:47	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	00:44:48	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	00:54:50	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	0,50	-3,00	4,50	-0,50	1,00	22,50
12/10/2022	01:04:51	-2,50	-3,00	-2,50	0,00	-1,00	-5,00	0,50	-2,50	-0,50	22,50
12/10/2022	01:14:52	-1,50	-0,50	0,50	1,00	21,00	0,50	1,50	0,50	1,00	22,50
12/10/2022	01:24:54	-1,50	2,00	4,00	2,50	41,00	8,00	6,50	4,00	1,50	22,50
12/10/2022	01:34:55	-1,50	-2,50	-1,50	1,50	-0,50	-4,00	2,50	-1,50	0,50	23,00
12/10/2022	01:44:56	-2,50	-3,00	-2,50	0,50	-1,50	-5,00	1,00	-2,50	-1,00	22,50
12/10/2022	01:54:58	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	23,00
12/10/2022	02:04:59	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	23,00
12/10/2022	02:15:01	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,00	23,00
12/10/2022	02:25:02	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	23,00
12/10/2022	02:35:03	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	23,00
12/10/2022	02:45:05	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-2,50	22,50
12/10/2022	02:55:06	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	23,00
12/10/2022	03:05:07	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	03:15:09	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	23,00
12/10/2022	03:25:10	-3,50	-3,50	-3,50	-1,00	-3,00	-2,00	-1,00	-3,50	-1,50	23,00
12/10/2022	03:35:11	-1,50	-2,00	-1,50	-0,50	-1,00	-5,00	0,50	-1,50	-0,50	22,50
12/10/2022	03:45:13	-4,00	-4,50	-4,00	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	03:55:14	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,50	-1,00	-4,50	-2,00	22,50
12/10/2022	04:05:15	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	04:15:17	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	04:25:18	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,50	-2,50	22,50
12/10/2022	04:35:20	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-2,00	0,50	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	04:45:21	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	04:55:22	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-3,50	-3,50	-1,00	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	05:05:24	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-1,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	05:15:25	-4,00	-4,50	-4,00	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	05:25:26	-4,00	-4,50	-4,00	-1,00	-4,00	-5,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	05:35:28	-2,00	-1,00	-0,50	0,00	22,50	1,00	0,50	0,00	0,00	22,50
12/10/2022	05:45:29	-1,50	2,00	3,50	1,50	41,00	8,50	6,00	3,50	0,50	22,50
12/10/2022	05:55:30	-2,00	-2,50	-1,50	1,00	-0,50	-4,50	3,00	-1,50	-0,50	22,50
12/10/2022	06:05:32	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	06:15:33	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	0,00	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	06:25:34	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	06:35:36	-2,50	-2,00	-2,00	-1,00	-1,50	-1,00	-0,50	-2,00	-1,50	22,50
12/10/2022	06:45:37	-3,00	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	06:55:38	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	07:05:40	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-1,00	22,50
12/10/2022	07:15:41	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
12/10/2022	07:25:43	-3,00	-2,50	-2,50	-1,00	-2,00	-1,50	-0,50	-2,50	-2,00	22,50
12/10/2022	07:35:44	-2,50	-3,00	-2,00	0,00	-2,00	-6,00	0,00	-2,00	-1,00	22,00
12/10/2022	07:45:45	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50

12/10/2022	07:55:47	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,00	22,50
12/10/2022	08:05:48	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
12/10/2022	08:15:49	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,50	-2,50	22,00
12/10/2022	08:25:51	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
12/10/2022	08:35:52	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
12/10/2022	08:45:53	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,00	22,00
12/10/2022	08:55:55	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
12/10/2022	09:05:56	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-6,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,00
12/10/2022	09:15:58	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
12/10/2022	09:25:59	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,00	22,00
12/10/2022	09:36:00	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	22,00
12/10/2022	09:46:02	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-6,00	0,00	-2,50	-1,00	22,00
12/10/2022	09:56:03	-2,50	-2,00	-1,50	0,00	16,00	-2,00	0,50	-1,50	-0,50	22,00
12/10/2022	10:06:04	-2,00	1,50	3,00	1,50	39,00	9,50	5,00	3,00	0,00	22,00
12/10/2022	10:16:06	-2,00	-2,50	-1,50	1,00	0,50	-4,50	3,00	-1,50	-0,50	22,00
12/10/2022	10:26:07	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,00	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	10:36:08	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
12/10/2022	10:46:10	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,00
12/10/2022	10:56:11	-2,00	-2,00	-1,50	-1,00	-1,50	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	22,00
12/10/2022	11:06:12	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	11:16:14	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,00
12/10/2022	11:26:15	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	22,50
12/10/2022	11:36:16	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
12/10/2022	11:46:18	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,00
12/10/2022	11:56:19	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	22,00
12/10/2022	12:06:21	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	12:16:22	-3,00	-3,00	-2,50	-1,00	-2,50	-1,50	-0,50	-2,50	-2,00	22,50
12/10/2022	12:26:23	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-0,50	-2,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
12/10/2022	12:36:25	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	12:46:26	-2,50	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-1,00	-0,50	-2,00	-2,00	22,50
12/10/2022	12:56:27	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-1,50	-5,50	0,00	-2,00	-1,00	22,50
12/10/2022	13:06:29	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-1,00	-4,50	-2,50	22,50
12/10/2022	13:16:30	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	22,50
12/10/2022	13:26:31	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	13:36:33	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,50	-1,00	-4,50	-2,50	22,50
12/10/2022	13:46:34	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	13:56:35	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	14:06:37	-3,00	-2,50	-2,50	-1,00	-2,50	-1,50	-0,50	-2,50	-2,00	22,50
12/10/2022	14:16:38	-1,50	-1,00	-0,50	0,00	14,00	0,00	0,50	0,00	-0,50	22,50
12/10/2022	14:26:40	-1,50	1,50	3,00	1,50	39,00	8,00	5,00	3,00	0,00	22,50
12/10/2022	14:36:41	-1,50	-2,50	-1,50	1,00	1,00	-4,00	3,00	-1,50	-0,50	22,50
12/10/2022	14:46:42	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-1,50	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	14:56:44	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	15:06:45	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,50

12/10/2022	15:16:46	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	22,50
12/10/2022	15:26:48	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	15:36:49	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
12/10/2022	15:46:50	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	22,50
12/10/2022	15:56:52	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-6,50	-0,50	-4,00	-2,00	22,50
12/10/2022	16:06:53	-3,00	-3,00	-2,50	-1,00	-2,50	-1,50	-0,50	-3,00	-2,50	22,00
12/10/2022	16:16:54	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	16:26:56	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	16:36:57	-3,00	-3,00	-3,00	-1,00	-2,50	-1,50	-1,00	-3,00	-2,50	22,50
12/10/2022	16:46:58	0,50	1,50	0,50	0,00	1,00	1,00	2,00	1,50	0,50	22,50
12/10/2022	16:57:00	-0,50	-1,00	-0,50	1,50	0,50	-3,00	4,00	-0,50	1,00	22,50
12/10/2022	17:07:01	-2,50	-3,00	-2,00	0,00	-0,50	-4,50	1,00	-2,50	-1,50	22,50
12/10/2022	17:17:03	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	17:27:04	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-2,00	-6,00	0,00	-3,00	-2,00	22,50
12/10/2022	17:37:06	-3,50	-4,00	-3,50	-0,50	-3,00	-6,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	17:47:07	-3,00	-3,50	-3,00	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	17:57:08	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	18:07:10	-4,00	-5,00	-4,00	-1,00	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	18:17:11	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-2,50	22,50
12/10/2022	18:27:12	-4,50	-5,00	-4,50	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
12/10/2022	18:37:14	-3,00	-3,50	-2,50	-1,00	1,50	-4,00	-0,50	-2,50	-1,50	22,50
12/10/2022	18:47:15	-2,00	2,50	4,50	4,00	31,50	6,00	6,00	5,00	-0,50	22,50
12/10/2022	18:57:17	-1,00	-1,00	0,00	1,50	6,00	-2,50	4,50	-0,50	0,00	22,50
12/10/2022	19:07:18	-3,00	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-5,50	1,00	-3,00	-1,00	22,50
12/10/2022	19:17:19	-3,50	-4,00	-3,00	0,00	-2,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	19:27:21	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	0,00	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	19:37:22	-4,50	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,50	-3,00	22,50
12/10/2022	19:47:23	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	23,00
12/10/2022	19:57:25	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	23,00
12/10/2022	20:07:26	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-1,00	-5,50	0,50	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	20:17:27	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-1,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
12/10/2022	20:27:29	-4,50	-5,00	-4,00	-0,50	-2,00	-7,50	-0,50	-4,50	-3,00	23,00
12/10/2022	20:37:30	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-1,50	-1,00	0,00	-2,00	-1,50	23,00
12/10/2022	20:47:31	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	0,00	1,00	-1,00	-0,50	23,00
12/10/2022	20:57:33	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	23,00
12/10/2022	21:07:34	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	23,00
12/10/2022	21:17:35	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,50	22,50
12/10/2022	21:27:37	-1,50	-1,50	-1,00	-0,50	-1,00	-3,50	1,00	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	21:37:38	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	21:47:40	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-5,00	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
12/10/2022	21:57:41	-2,00	-2,00	-2,00	-0,50	-2,00	-1,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
12/10/2022	22:07:42	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,50
12/10/2022	22:17:44	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
12/10/2022	22:27:45	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-4,50	-8,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,50

12/10/2022	22:37:46	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-5,00	-6,00	-1,00	-4,50	-3,50	22,50
12/10/2022	22:47:48	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	22,50
12/10/2022	22:57:49	-1,50	-0,50	-0,50	0,00	0,50	0,00	1,00	-0,50	-0,50	22,50
12/10/2022	23:07:50	-1,50	0,50	1,50	1,00	30,00	6,50	2,50	1,50	-0,50	22,50
12/10/2022	23:17:52	-0,50	1,00	2,50	2,50	16,50	0,00	7,50	2,00	0,00	22,50
12/10/2022	23:27:53	-3,00	-3,50	-2,50	0,50	-1,00	-5,50	1,00	-3,00	-1,50	22,50
12/10/2022	23:37:54	-3,50	-4,50	-3,00	0,00	-2,50	-6,50	0,50	-3,50	-2,00	22,50
12/10/2022	23:47:56	-2,00	-2,00	-1,50	0,00	-0,50	-5,00	2,00	-1,50	-1,50	22,00
12/10/2022	23:57:57	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
13/10/2022	00:07:59	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
13/10/2022	00:18:00	-5,00	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	22,50
13/10/2022	00:28:01	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	-1,00	0,00	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	00:38:03	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,50	22,50
13/10/2022	00:48:04	-4,50	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-0,50	-4,50	-3,00	22,50
13/10/2022	00:58:05	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	22,50
13/10/2022	01:08:07	-2,00	-2,00	-2,00	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-2,00	-1,50	22,50
13/10/2022	01:18:08	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	01:28:09	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,50
13/10/2022	01:38:11	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-8,00	-1,00	-5,00	-3,50	22,50
13/10/2022	01:48:12	-2,50	-2,00	-2,00	-1,00	-2,00	-1,50	-0,50	-2,00	-2,00	22,50
13/10/2022	01:58:13	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	02:08:15	-3,50	-4,50	-3,50	-0,50	-3,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	02:18:16	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-8,00	-1,00	-4,50	-3,00	22,50
13/10/2022	02:28:18	-5,00	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-6,50	-1,50	-5,00	-3,50	22,50
13/10/2022	02:38:19	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,00	22,00
13/10/2022	02:48:20	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-2,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	02:58:22	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,00	-7,50	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	03:08:23	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-8,00	-1,50	-5,00	-3,50	22,00
13/10/2022	03:18:24	-3,00	-2,50	-2,50	-1,00	-2,00	-1,50	-0,50	-2,50	-2,00	22,50
13/10/2022	03:28:26	-2,00	-1,00	0,00	0,00	29,50	3,50	1,00	0,50	-1,00	22,00
13/10/2022	03:38:27	-1,50	3,00	5,00	2,00	42,00	11,50	7,50	5,00	-0,50	22,00
13/10/2022	03:48:28	-3,00	-4,00	-3,00	0,00	-1,00	-5,50	1,00	-3,00	-1,50	22,50
13/10/2022	03:58:30	-4,00	-5,00	-3,50	-0,50	-3,00	-7,00	0,00	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	04:08:31	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,50	22,00
13/10/2022	04:18:32	-3,00	-3,00	-3,00	-1,00	-2,50	-1,50	-0,50	-3,00	-2,50	22,00
13/10/2022	04:28:34	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00
13/10/2022	04:38:35	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-2,00	22,00
13/10/2022	04:48:36	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	22,00
13/10/2022	04:58:38	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-5,50	-1,50	-5,00	-3,50	22,00
13/10/2022	05:08:39	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,50	0,00	-1,50	-1,00	22,00
13/10/2022	05:18:41	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-1,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	05:28:42	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-3,00	22,00
13/10/2022	05:38:43	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-4,50	-1,00	-4,50	-3,50	22,00
13/10/2022	05:48:45	-1,50	-1,50	-1,50	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00

13/10/2022	05:58:46	-1,50	-2,00	-1,50	-0,50	-1,00	-5,00	0,50	-1,50	-1,00	22,00
13/10/2022	06:08:47	-4,00	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-3,00	21,50
13/10/2022	06:18:49	-5,00	-5,50	-4,50	-1,00	-5,00	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	22,00
13/10/2022	06:28:50	-2,00	-1,50	-1,50	-0,50	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
13/10/2022	06:38:51	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	06:48:53	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	06:58:54	-4,50	-5,50	-4,50	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	22,00
13/10/2022	07:08:55	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-2,00	-1,50	-0,50	-2,00	-2,00	22,00
13/10/2022	07:18:57	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	21,50
13/10/2022	07:28:58	-3,50	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	21,50
13/10/2022	07:39:00	-4,50	-5,50	-4,00	-0,50	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	21,50
13/10/2022	07:49:01	-3,00	-2,00	-1,00	0,00	25,00	3,00	0,50	-1,00	-1,50	22,00
13/10/2022	07:59:03	-2,00	3,00	5,00	2,00	44,00	10,50	7,50	5,00	-0,50	21,50
13/10/2022	08:09:04	-3,00	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,50	1,50	-3,00	-1,50	22,00
13/10/2022	08:19:05	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	08:29:07	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-4,50	-3,00	21,50
13/10/2022	08:39:08	-2,50	-2,50	-2,50	-1,00	-2,00	-1,50	-0,50	-2,50	-2,50	22,00
13/10/2022	08:49:09	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00
13/10/2022	08:59:11	-3,50	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-6,00	0,00	-3,50	-2,00	22,00
13/10/2022	09:09:12	-4,50	-5,00	-4,00	-0,50	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-3,00	22,00
13/10/2022	09:19:13	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-1,50	-1,00	-0,50	-2,00	-2,00	22,00
13/10/2022	09:29:15	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	09:39:16	-3,50	-4,50	-3,00	-0,50	-3,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
13/10/2022	09:49:18	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-5,00	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	22,00
13/10/2022	09:59:19	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,50	22,00
13/10/2022	10:09:20	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	10:19:22	-4,00	-4,50	-3,50	-0,50	-4,00	-7,00	0,00	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	10:29:23	-4,50	-5,50	-4,00	-1,00	-4,50	-7,50	-1,00	-5,00	-3,50	21,50
13/10/2022	10:39:24	-3,00	-3,50	-2,50	-1,00	-1,00	-5,50	0,50	-3,00	-1,50	21,50
13/10/2022	10:49:26	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	-2,00	-2,00	22,00
13/10/2022	10:59:27	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,50	-1,00	-0,50	22,00
13/10/2022	11:09:28	-3,50	-4,00	-3,00	-0,50	-1,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
13/10/2022	11:19:30	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-1,50	-1,00	0,00	-2,00	-1,50	22,00
13/10/2022	11:29:31	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-1,00	0,50	-0,50	-0,50	22,00
13/10/2022	11:39:32	-4,00	-5,00	-3,50	-1,00	-4,50	-7,00	-0,50	-4,00	-2,50	22,00
13/10/2022	11:49:34	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,00
13/10/2022	11:59:35	-3,50	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,00
13/10/2022	12:09:37	-2,00	-1,50	-0,50	0,00	4,50	1,50	1,00	-0,50	-1,00	22,00
13/10/2022	12:19:38	-1,50	3,00	5,00	2,50	42,00	11,00	7,50	5,00	-0,50	22,00
13/10/2022	12:29:39	-2,50	-3,50	-2,50	0,50	-0,50	-5,00	1,50	-2,50	-1,50	22,50
13/10/2022	12:39:41	-3,50	-4,50	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,50	-2,50	22,00
13/10/2022	12:49:42	-4,50	-5,00	-3,50	-1,00	-4,00	-7,00	-0,50	-4,00	-3,00	22,50
13/10/2022	12:59:43	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,50	-1,00	0,00	-1,50	-1,50	22,50
13/10/2022	13:09:45	-3,00	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50

13/10/2022	13:19:46	-4,50	-5,00	-4,00	-1,00	-4,50	-7,00	-0,50	-4,50	-3,00	22,50
13/10/2022	13:29:47	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	-1,00	-1,00	22,50
13/10/2022	13:39:49	-3,50	-4,00	-3,00	-0,50	-3,50	-6,50	0,00	-3,50	-2,00	22,50
13/10/2022	13:49:50	4,00	3,50	3,50	4,00	4,50	0,50	7,00	4,50	5,50	22,50
13/10/2022	13:59:51	-0,50	-1,00	-0,50	0,50	1,00	-2,50	3,00	0,00	1,00	22,50
13/10/2022	14:09:53	-1,50	-2,00	-1,50	-1,00	0,00	-4,00	1,50	-1,50	-0,50	22,50
13/10/2022	14:19:54	-2,00	-2,00	-2,00	-1,00	-0,50	-4,50	1,50	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	14:29:55	-2,00	-2,50	-2,00	-1,50	-0,50	-4,50	1,00	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	14:39:57	-2,00	-2,50	-2,50	-1,50	-1,00	-5,00	1,00	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	14:49:58	-2,00	-2,50	-2,50	-1,50	-1,00	-5,50	1,50	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	15:00:00	-2,50	-2,50	-2,50	-1,50	-1,00	-5,50	2,00	-1,50	-1,00	22,50
13/10/2022	15:10:01	-2,50	-3,00	-3,00	-1,50	-1,50	-6,00	1,50	-1,50	-0,50	22,50
13/10/2022	15:20:02	-2,50	-3,00	-3,00	-2,00	-1,50	-6,50	1,50	-2,00	-0,50	22,50
13/10/2022	15:30:04	-2,50	-3,00	-3,00	-2,00	-1,50	-6,50	1,50	-2,00	-0,50	22,50
13/10/2022	15:40:05	-3,00	-3,50	-3,50	-2,00	-1,50	-6,50	1,00	-2,00	-0,50	22,50
13/10/2022	15:50:06	-3,00	-3,50	-3,50	-2,50	-2,00	-6,50	1,00	-2,00	-0,50	22,50
13/10/2022	16:00:08	-3,00	-3,50	-3,50	-2,50	-2,00	-6,50	0,50	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	16:10:09	-3,00	-3,50	-3,50	-2,50	-2,00	-6,50	0,50	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	16:20:10	-3,00	-3,50	-3,50	-2,50	-2,00	-6,50	0,00	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	16:30:12	-1,50	-0,50	0,00	0,00	23,00	0,00	2,00	1,00	0,00	22,50
13/10/2022	16:40:13	-0,50	0,50	2,50	2,00	33,50	5,00	4,50	2,50	1,00	22,50
13/10/2022	16:50:14	-1,50	-2,00	-1,50	0,00	0,00	-4,00	2,50	-1,00	0,50	22,50
13/10/2022	17:00:16	0,00	-0,50	0,00	1,00	1,50	-2,50	4,50	0,00	2,00	22,50
13/10/2022	17:10:17	-2,00	-2,00	-1,50	0,00	-0,50	-4,00	1,50	-1,50	0,00	22,00
13/10/2022	17:20:19	-2,00	-3,00	-2,00	-0,50	-0,50	-5,00	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	17:30:20	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	0,00	7,50	4,00	2,50	22,00
13/10/2022	17:40:21	-0,50	-1,00	-0,50	1,00	0,50	-3,00	3,00	-0,50	1,00	22,00
13/10/2022	17:50:23	-1,00	-1,50	-1,00	0,50	-0,50	-4,00	2,00	-1,00	0,00	21,50
13/10/2022	18:00:24	-1,50	-2,00	-1,00	0,50	-0,50	-4,50	1,50	-1,50	-0,50	22,00
13/10/2022	18:10:25	-1,50	-2,50	-1,50	0,00	-1,00	-5,00	1,50	-1,50	-0,50	22,00
13/10/2022	18:20:27	-2,00	-2,50	-1,50	0,00	-1,00	-5,50	1,50	-2,00	-0,50	21,50
13/10/2022	18:30:28	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-1,50	-5,50	1,00	-2,00	-0,50	21,50
13/10/2022	18:40:29	-2,00	-2,50	-1,50	0,00	-1,50	-5,00	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	18:50:31	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-2,00	-6,00	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	19:00:32	-2,00	-3,00	-2,00	-0,50	-2,00	-6,00	1,00	-2,00	-1,00	22,00
13/10/2022	19:10:33	0,00	-1,00	0,00	1,00	0,50	-3,00	4,50	0,00	1,00	21,50
13/10/2022	19:20:35	-1,50	-2,00	-1,50	0,50	-0,50	-4,50	1,50	-1,50	0,00	22,00
13/10/2022	19:30:36	-2,00	-2,50	-2,00	0,00	-0,50	-5,50	1,50	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	19:40:38	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-1,50	-6,00	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	19:50:39	-2,00	-3,00	-2,00	-0,50	-2,00	-6,00	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	20:00:40	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-2,00	-6,00	1,00	-2,50	-1,00	22,00
13/10/2022	20:10:42	-2,50	-3,00	-2,50	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
13/10/2022	20:20:43	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,00	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
13/10/2022	20:30:44	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	21,50

13/10/2022	20:40:46	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
13/10/2022	20:50:47	-1,50	-1,00	0,50	1,00	8,00	-0,50	2,00	0,50	0,00	22,00
13/10/2022	21:00:48	-0,50	1,00	2,50	2,50	29,50	4,50	4,00	2,50	1,00	22,50
13/10/2022	21:10:50	-0,50	-1,00	0,50	2,00	3,00	-3,00	4,50	0,00	1,50	22,00
13/10/2022	21:20:51	-1,50	-2,50	-1,50	0,50	-0,50	-4,50	2,00	-1,50	0,00	22,00
13/10/2022	21:30:52	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-0,50	-5,50	1,00	-2,00	-0,50	22,00
13/10/2022	21:40:54	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,50	-2,00	3,00	0,00	0,00	22,50
13/10/2022	21:50:55	-1,50	-2,00	-1,50	1,00	-0,50	-4,50	1,50	-1,50	0,00	22,00
13/10/2022	22:00:56	-2,00	-3,00	-2,00	0,50	-1,50	-5,50	1,00	-2,00	-0,50	22,50
13/10/2022	22:10:58	-2,00	-3,50	-2,00	0,00	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,00
13/10/2022	22:20:59	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	22:31:01	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-2,50	-6,00	0,50	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	22:41:02	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-2,50	-6,00	0,00	-2,50	-1,50	22,50
13/10/2022	22:51:03	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-3,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,50
13/10/2022	23:01:05	-3,00	-4,00	-2,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
13/10/2022	23:11:06	-3,00	-4,00	-2,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
13/10/2022	23:21:07	-3,00	-4,00	-2,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
13/10/2022	23:31:09	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
13/10/2022	23:41:10	-2,50	-3,00	-2,00	0,00	-2,00	-5,50	0,50	-2,50	-1,00	22,50
13/10/2022	23:51:11	-2,50	-4,00	-2,50	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
14/10/2022	00:01:13	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,50
14/10/2022	00:11:14	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	-0,50	-3,00	-1,50	22,50
14/10/2022	00:21:15	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,00	-6,50	-0,50	-3,00	-1,50	22,50
14/10/2022	00:31:17	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,00	-7,00	-0,50	-3,50	-1,50	22,00
14/10/2022	00:41:18	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,00	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	00:51:20	-3,00	-4,50	-3,00	-1,00	-3,00	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	01:01:21	-3,00	-4,50	-3,00	-1,00	-3,00	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	01:11:22	-2,00	-2,50	-1,00	0,00	8,50	-3,00	0,50	-1,00	-1,00	22,00
14/10/2022	01:21:24	-1,00	0,00	1,50	1,50	31,00	5,50	3,00	1,50	0,50	22,00
14/10/2022	01:31:25	-0,50	-0,50	0,00	1,50	5,50	-3,00	4,50	0,50	1,00	22,00
14/10/2022	01:41:26	-2,00	-3,00	-2,00	0,00	-0,50	-5,50	1,00	-2,50	-1,00	22,00
14/10/2022	01:51:28	-2,50	-4,00	-2,50	-0,50	-2,00	-6,00	0,00	-3,00	-1,50	22,00
14/10/2022	02:01:29	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-3,00	-6,50	0,00	-3,00	-1,50	22,00
14/10/2022	02:11:30	-3,00	-4,50	-3,00	-1,00	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	02:21:32	-3,50	-4,50	-3,00	-1,00	-4,00	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	02:31:33	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-6,50	-1,00	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	02:41:34	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,00
14/10/2022	02:51:36	-3,50	-4,50	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,00
14/10/2022	03:01:37	-3,50	-4,50	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	22,00
14/10/2022	03:11:39	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,00	22,00
14/10/2022	03:21:40	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,00	22,00
14/10/2022	03:31:41	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	03:41:43	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	22,00
14/10/2022	03:51:44	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50

14/10/2022	04:01:45	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	04:11:47	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,00	-2,50	22,00
14/10/2022	04:21:48	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	04:31:49	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	22,00
14/10/2022	04:41:51	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,00	21,50
14/10/2022	04:51:52	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	05:01:53	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	05:11:55	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	05:21:56	-4,00	-5,00	-4,00	-2,00	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	05:31:58	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	1,50	0,00	0,00	-0,50	-0,50	21,50
14/10/2022	05:41:59	-1,50	0,00	1,50	1,00	34,50	4,50	3,00	1,50	0,00	21,50
14/10/2022	05:52:00	-0,50	1,50	3,00	2,50	17,00	1,00	7,00	2,50	0,00	21,50
14/10/2022	06:02:02	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,50	0,50	-2,50	-1,00	21,50
14/10/2022	06:12:03	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-2,50	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
14/10/2022	06:22:04	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-6,50	-1,00	-3,50	-2,00	21,50
14/10/2022	06:32:06	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	06:42:07	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	06:52:08	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	07:02:10	-4,00	-5,00	-4,00	-2,00	-4,50	-7,50	-2,00	-4,50	-3,00	21,50
14/10/2022	07:12:11	-3,00	-2,50	-2,50	-1,50	-2,00	-1,00	-1,50	-2,50	-2,00	21,50
14/10/2022	07:22:12	-2,00	-3,00	-2,50	-1,00	-2,00	-5,50	-0,50	-2,50	-1,00	21,50
14/10/2022	07:32:14	-3,50	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	07:42:15	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	07:52:16	-1,50	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-1,00	-1,00	21,50
14/10/2022	08:02:18	-3,00	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-3,50	-2,00	21,50
14/10/2022	08:12:19	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	08:22:21	-3,50	-4,00	-3,50	-1,50	-3,50	-3,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	08:32:22	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-1,00	0,00	-1,00	-0,50	21,50
14/10/2022	08:42:23	-3,50	-4,50	-3,50	-1,50	-3,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	08:52:25	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	09:02:26	-2,00	-1,50	-1,50	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,50	-1,50	21,50
14/10/2022	09:12:27	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,00	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
14/10/2022	09:22:29	-3,50	-5,00	-4,00	-1,50	-3,50	-7,50	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	09:32:30	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	09:42:31	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	21,50
14/10/2022	09:52:33	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,50	-6,50	-0,50	-3,50	-1,50	21,50
14/10/2022	10:02:34	-2,00	-0,50	0,00	0,50	31,00	3,00	2,00	0,50	-0,50	21,50
14/10/2022	10:12:35	-0,50	2,50	4,00	2,50	25,50	5,00	7,50	4,00	0,00	21,50
14/10/2022	10:22:37	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,50	0,50	-3,00	-1,00	21,50
14/10/2022	10:32:38	-3,50	-4,50	-3,00	-1,00	-2,50	-6,50	-0,50	-3,50	-2,00	21,50
14/10/2022	10:42:40	-2,50	-3,50	-2,50	-0,50	-1,50	-5,50	0,50	-3,00	-1,50	21,50
14/10/2022	10:52:41	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	11:02:42	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	11:12:44	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-5,00	-1,50	-4,00	-2,50	21,50

14/10/2022	11:22:45	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00	-0,50	-0,50	21,50
14/10/2022	11:32:46	-3,50	-4,50	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	11:42:48	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-5,50	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	11:52:49	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00	-0,50	-0,50	22,00
14/10/2022	12:02:50	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	12:12:52	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,50	-2,50	21,50
14/10/2022	12:22:53	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	22,00
14/10/2022	12:32:55	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	12:42:56	-3,50	-4,00	-3,50	-1,50	-3,50	-2,50	-1,50	-3,50	-2,50	22,00
14/10/2022	12:52:57	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	0,00	0,00	-0,50	-0,50	21,50
14/10/2022	13:02:59	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	22,00
14/10/2022	13:13:00	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,50	-4,50	-2,50	22,00
14/10/2022	13:23:01	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00	-1,00	-0,50	22,00
14/10/2022	13:33:03	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	13:43:04	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,00	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	13:53:05	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	21,50
14/10/2022	14:03:07	-3,50	-4,50	-3,50	-1,00	-3,50	-7,00	-0,50	-3,50	-2,00	22,00
14/10/2022	14:13:08	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	14:23:10	-2,00	-1,00	-0,50	0,00	28,00	3,50	1,50	0,00	-1,00	22,00
14/10/2022	14:33:11	-1,50	3,00	5,50	2,00	44,00	10,00	8,00	5,00	0,00	22,00
14/10/2022	14:43:12	-2,50	-3,50	-2,50	0,00	-1,00	-5,50	0,50	-2,50	-1,00	21,50
14/10/2022	14:53:14	-3,50	-4,50	-3,00	-1,00	-3,00	-6,50	-0,50	-3,50	-2,00	21,50
14/10/2022	15:03:15	-4,00	-5,00	-3,50	-1,50	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	22,00
14/10/2022	15:13:16	1,00	1,50	0,50	0,00	1,00	-1,50	5,00	2,00	-0,50	22,00
14/10/2022	15:23:18	-3,50	-4,50	-3,00	-1,00	-3,00	-6,50	-1,00	-3,50	-2,00	21,50
14/10/2022	15:33:19	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,00	-1,00	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	15:43:20	-4,50	-5,50	-4,00	-1,50	-4,50	-7,50	-1,50	-4,50	-3,00	21,50
14/10/2022	15:53:22	-1,50	-1,50	-1,50	-1,00	-1,00	-0,50	-0,50	-1,50	-1,00	21,50
14/10/2022	16:03:23	-3,00	-4,00	-3,00	-1,00	-3,00	-6,50	-0,50	-3,00	-1,50	21,50
14/10/2022	16:13:25	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,00	-2,50	21,50
14/10/2022	16:23:26	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-5,00	-1,50	-4,50	-3,00	21,50
14/10/2022	16:33:27	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	0,00	-1,00	-1,00	21,50
14/10/2022	16:43:29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	-2,50	6,00	2,00	0,00	21,50
14/10/2022	16:53:30	-3,00	-4,00	-3,00	-0,50	-1,00	-6,00	-0,50	-3,00	-1,50	21,50
14/10/2022	17:03:32	-4,00	-4,50	-3,50	-1,00	-1,50	-7,00	-1,00	-4,00	-2,00	21,50
14/10/2022	17:13:33	-3,50	-4,50	-3,50	-1,50	-2,00	-7,00	-1,00	-3,50	-1,50	21,50
14/10/2022	17:23:34	-4,00	-5,00	-4,00	-1,50	-4,00	-7,50	-1,50	-4,00	-1,50	21,50
14/10/2022	17:33:36	-1,50	-1,50	-1,50	-1,00	-1,00	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	21,50

ANEXO A - Datasheet do sensor DS18B20



Waterproof DS18B20 Digital Temperature Sensor for Arduino

SKU:DFR0198

INTRODUCTION

This is a waterproofed version of the DS18B20 [Temperature sensor](#). Handy for when you need to measure something far away, or in wet conditions. While the sensor is good up to 125°C the cable is jacketed in PVC so we suggest keeping it under 100°C. Because they are digital, you don't get any signal degradation even over long distances! The DS18B20 provides 9 to 12-bit (configurable) temperature readings over a 1-Wire interface so that only one wire (and ground) needs to be connected from a central microprocessor. Usable with 3.0-5.5V systems.

Because each DS18B20 contains a unique silicon serial number, multiple DS18B20s can exist on the same 1-Wire bus. This allows for placing temperature sensors in many different places. Applications where this feature is useful include HVAC environmental controls, sensing temperatures inside buildings, equipment or machinery, and process monitoring and control.

With our [pluggable terminal](#), there is no soldering required to connect to our [IO Expansion Shield](#).

SPECIFICATION

- Usable with 3.0V to 5.5V power/data
- $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ Accuracy from -10°C to $+85^{\circ}\text{C}$
- Usable temperature range: -55 to 125°C (-67°F to $+257^{\circ}\text{F}$)
- 9 to 12 bit selectable resolution
- Uses 1-Wire interface- requires only one digital pin for communication
- Unique 64 bit ID burned into the chip
- Multiple sensors can share one pin
- Temperature-limit alarm system
- Query time is less than 750ms
- 3 wires interface:
 - Type A
 - Red wire - VCC
 - Black wire - GND
 - Yellow wire - DATA
 - Type B (Recently there's a series of sensors using this pin mapping. Sorry for the inconvenience.)
 - Red wire - VCC
 - Yellow wire - GND
 - Green wire - DATA
- Stainless steel tube 6mm diameter by 35mm long
- Cable diameter: 4mm (0.16)
- Length: 95cm (37.4")

Disponível em:

https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/DFR0198_Web.pdf