

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**FABIAN ALVES CARDOSO**

**ESTUDO QUANTITATIVO DE ETOGRAMAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO  
E TERMINAÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Itaqui  
2019**

**FABIAN ALVES CARDOSO**

**ESTUDO QUANTITATIVO DE ETOGRAMAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO  
E TERMINAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Dr. Bruno Neutzling Fraga

Itaqui  
2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

C268 Cardoso, Fabian Alves

e Estudo quantitativo de etogramas para suínos em crescimento e terminação / Fabian Alves Cardoso.

69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2019.

"Orientação: Bruno Neutzling Fraga".

1. Observação. 2. Comportamento. I. Título.

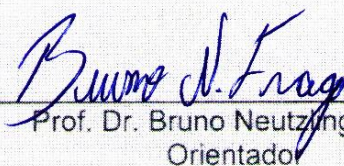
FABIAN ALVES CARDOSO

ESTUDO QUANTITATIVO DE ETOGRAMAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO  
E TERMINAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e  
Tecnologia da Universidade Federal do  
Pampa (UNIPAMPA), como requisito  
parcial para obtenção do grau em Bacharel  
em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de novembro de  
2019

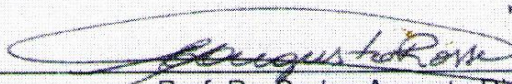
Banca examinadora:



---

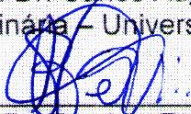
Prof. Dr. Bruno Neutzling Fraga  
Orientador

Curso de Agronomia – Unipampa, Campus Itaqui



---

Prof. Dr. Carlos Augusto Rigon-Rossi  
Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM



---

Prof. Dr. Rogério Rodrigues De Vargas  
Unipampa, Campus Itaqui



## **AGRADECIMENTO**

Agradeço, primeiramente a Deus, que em toda esta caminhada me acompanhou, me dando força e ânimo para seguir em frente, sem o qual nada teria feito. Do mesmo modo agradeço a minha família, em especial a minha esposa Eliane, a qual me foi companheira nesta empreitada, pelo incentivo e apoio o qual necessitei, assim como meus filhos, Vinicius, Natanael e William, pelos quais prossegui, mesmo achando que não mais podia. À minha família, que mesmo longe me incentivou a não retroceder nesta escolha que fiz.

Ao Professor Dr. Bruno Neutzling Fraga pelo apoio, incentivo e pelo aprendizado que tive com ele, sempre disposto a auxiliar e ajudar no meu crescimento acadêmico, pelo esforço que ele dedicou no auxílio da construção deste trabalho. A todos os professores que fizeram parte desta jornada o meu muito obrigado.

Ao Grupo em Pesquisa em Suinocultura da Unipampa Itaqui (GPSUI), onde tive o prazer de trabalhar e adquirir conhecimento que levarei para a vida, aos meus colegas de grupo que de uma forma ou de outra me auxiliaram neste processo de crescimento, me receberam em seu meio e, mesmo que não saibam, me ajudaram a chegar a esse ponto.

“Obstáculo é aquilo que você enxerga quando tira os olhos do seu objetivo. ”

Henry Ford.

## **ESTUDO QUANTITATIVO DE ETOGRAMAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**

O comportamento animal é a forma como o organismo se expressa em resposta às condições ambientais as quais lhe são impostas, outro fator que interfere em seus comportamentos é o ritmo circadiano, mecanismo em que os suínos adaptam suas funções fisiológicas de acordo com os fatores do dia. O estudo destes comportamentos se dá pela aplicação de etogramas, portanto, de acordo com o horário do dia, os suínos poderão expressar comportamentos distintos. O objetivo neste trabalho foi estudar quantitativamente as metodologias de aplicação dos etogramas na coleta dos dados comportamentais de suínos em crescimento e terminação. Na pesquisa dos dados foram avaliados trabalhos que analisaram o comportamento de suínos na fase de crescimento e terminação. Após a análise dos artigos não foi possível estabelecer um padrão em relação aos métodos de coleta de dados, para isso foi necessário o desenvolvimento de terminologias a fim de padronizá-los, bem como o desenvolvimento de ferramentas para compreender o procedimento experimental. Através do desenvolvimento de ferramentas no decorrer do trabalho foi possível padronizar os dados provenientes de estudos experimentais com suínos e analisar quantitativamente as metodologias de aplicação dos etogramas na coleta de dados dos comportamentos de suínos em crescimento e terminação. Os valores diferem muito entre os trabalhos avaliados, enquanto que Machado et. al (2017) alcançaram valores de 33,34% do tempo de experimento em observação efetiva dos suínos, houve trabalhos como Morgan et. al (1998) que alcançaram valores muito baixos em relação a proporção de tempo observado em correspondência ao experimento total (0,005%). As metodologias de aplicação dos etogramas atingiram representatividade média de 4,17% e utilizaram em média 14 h 24 min 48 s como período de observação efetiva dos animais. O estudo quantitativo das metodologias de aplicação dos etogramas na coleta de dados comportamentais de suínos em crescimento e terminação foi possível através do desenvolvimento da Codagem de terminologias, diagrama fractal, planilhas eletrônicas bem como a utilização das equações desenvolvidas.

Palavras-chave: Tempo. Comportamento. Padronização.

## **QUANTITATIVE STUDY OF ETOGRAMS FOR GROWING AND FINISHING PIGS**

Animal behavior is the way the organism expresses itself in response to the environmental conditions imposed on it. Another factor that interferes with its behavior is the circadian rhythm, a mechanism in which pigs adapt their physiological functions according to the factors of the day. The study of these behaviors takes place by the application of ethograms, therefore, according to the time of day, pigs may express different behaviors. The objective of this work was to study quantitatively the methodologies of application of ethograms in the collection of behavioral data of growing and finishing pigs. In the research of the data were evaluated works that analyzed the behavior of pigs in the phase of growth and finishing. After the analysis of the articles it was not possible to establish a standard regarding the data collection methods, for that it was necessary to develop terminologies in order to standardize them, as well as the development of tools to understand the experimental procedure. Through the development of tools during the work it was possible to standardize the data from experimental studies with pigs and to quantitatively analyze the methodologies of application of the ethograms in the data collection of growing and finishing pig behaviors. The values differ greatly between the studies evaluated, while Machado et. al (2017) reached values of 33.34% of the experiment time in effective swine observation, there were studies such as Morgan et. al (1998) that reached very low values in relation to the proportion of time observed in correspondence to the total experiment (0.005%). The methodologies of application of the ethograms reached an average representativity of 4.17% and used on average 14 h 24 min 48 s as effective observation period of the animals. The quantitative study of the methodologies of the application of the ethograms in the behavioral data collection of growing and finishing pigs was possible through the development of the terminology coding, fractal diagram, spreadsheets and the use of the developed equations.

Keywords: Time. Behavior. Standardization.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama fractal para o Período Observado.....	28
Figura 2 – Aplicação do Diagrama fractal sobre o experimento Morgan et. al (1998) .....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação dos artigos com autor principal, ano de publicação, periódico de publicação e país de realização do experimento.....	20
Tabela 2 – Descrição das metodologias de aplicação do etograma por experimento .....	22
Tabela 3 – Dados organizados com a utilização das terminologias desenvolvidas...	24
Tabela 4 – Metodologia de aplicação para o Período Observado dos suínos nos experimentos.....	25
Tabela 5 – Planilha para avaliação da representatividade do Período Observado....	30
Tabela 6 – Valores do Período Observado Efetivo (POE) e Representatividade (R%) .....	32

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Diagramas fractais dos experimentos.....	44
Apêndice B - Planilhas eletrônicas de observação.....	58

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Cadeia produtiva de suínos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Comportamento Animal.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Ciclo circadiano e coleta de dados experimentais.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Dados quantitativos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Amostragem.....</b>	<b>16</b>
<b>3 OBJETIVO.....</b>	<b>17</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da cadeia suinícola decorre do avanço de pesquisas nas áreas de melhoramento genético, nutrição e manejo (DEMORI, 2012). A inter-relação bem como o refinamento entre essas áreas pode ser obtido através da verificação das expressões do animal em relação ao ambiente ao qual ele está inserido ou, simplesmente, o comportamento animal.

O avanço dos sistemas tecnológicos de criação e o espaço mais limitado proporcionou a alta na densidade animal, ou seja, a produção extensiva foi substituída pela produção intensiva em confinamento. Desse modo, existe maior produtividade da cadeia devido ao aumento do rendimento da criação em um menor espaço físico. Entretanto, a alta densidade populacional é um fator estressante para o suíno ao interferir em seu comportamento individual bem como na relação com os demais animais (BAPTISTA, 2011).

O bem-estar deve ser considerado nos sistemas de criação éticos e socialmente aceitáveis (FILHO, 2000). Uma vez que o bem-estar oferecido ao suíno reflete em seu comportamento, essa característica influi nos sistemas de criação. Assim, para aprimorar a compreensão sobre os sistemas de criação, a fim de obter maior produção, é fundamental o entendimento do comportamento animal. Os estudos nessa área possuem uma grande variabilidade de comportamentos expressos seja pela influência de diferentes ambientes ou até mesmo pela avaliação do observador (KIEFER, 2010; RYDHMER, 2016).

Uma ferramenta capaz de auxiliar no entendimento do comportamento animal são os etogramas. Esse instrumento consiste na produção de um inventário de comportamentos os quais os animais podem, ou não, expressar durante determinado período a fim gerar dados quantitativos (FREITAS; NISHIDA, 2011). Estes são tabulados e analisados a fim de fornecer informações biológicas comportamentais para estudos individuais, os quais retornam valores que podem ser quantificados e analisados estatisticamente (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A avaliação do comportamento animal em estudos individuais possui alta especificidade e, portanto, baixo potencial de agregação para avaliações abrangentes ou para comparações entre cenários de produção. Uma padronização dos comportamentos para uma melhor compreensão dos mesmos pode ser obtida

através do agrupamento e análise de dados de várias pesquisas. A metanálise é uma ferramenta que analisa os resultados de diversos estudos, sobre uma mesma temática, para corroborar conhecimentos ou gerar novas conclusões (RODRIGUES, 2010). Para tanto, os trabalhos devem passar por um processo de revisão sistemática que consiste em um grupo de regras para identificar estudos acerca de um determinado tema. Assim, seleciona-se quais estudos serão incluídos ou não na avaliação para que os resultados provenientes da metanálise possam ter um significado aplicado (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Os suínos adaptam suas funções fisiológicas de acordo aos fatores decorrentes ao longo do dia, também conhecido por ciclo ou ritmo circadiano (FERREIRA, 2016). Esse é preponderante no estudo comportamental, uma vez que os fatores intrínsecos ao dia influenciam sobre os dados e, conseqüentemente, sobre os resultados e as conclusões extraídas a partir do etograma construído. Desta forma, a metodologia a qual o pesquisador aplica o etograma influencia as observações, a extração dos dados e os resultados.

A literatura é escassa e específica quanto aos métodos e ao tempo de observação bem como sobre os períodos do dia e de coleta dos dados realizados nos etogramas. A integração entre as ferramentas de metanálise e etogramas pode direcionar a uma convergência de metodologia para o estudo comportamental de suínos em crescimento e terminação. Deste modo, um estudo para compreender de forma abrangente a metodologia de aplicação de etogramas na avaliação comportamental de animais pode ser uma alternativa no aprimoramento da produção de suínos em crescimento e terminação.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cadeia produtiva de suínos

A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo, apesar de restrições em alguns locais devido aos hábitos ou proibições religiosas (ASTARDELO; MELZ, 2014). A produção da carne suína em escala global foi de 113,292 mil toneladas no ano de 2018, enquanto que no Brasil esses números chegaram a 3,974 mil toneladas (ABPA, 2019). O contínuo crescimento da população mundial intensifica a demanda pela produção de alimentos inclusive para a cadeia suinícola.

A suinocultura pode ser considerada uma das formas mais intensivas de criação (BAPTISTA, 2011). Desta forma, o crescimento da cadeia suinícola decorre da intensificação do processo de criação dos animais. O avanço das pesquisas na área da genética, manejo e nutrição animal transformou os sistemas de criação, onde outrora eram utilizados métodos mais extensivos em criações ao ar livre, em estratégias mais intensivas, com criações desenvolvidas em espaços restritos para maior rendimento produtivo por área.

A maior produção através do espaço reduzido condiciona uma alta densidade populacional dentro das áreas de criação. Essa alta densidade pode ser um fator estressante para o animal e afetar negativamente o estado de bem-estar e desempenho. A síndrome do estresse em suínos é caracterizada como miopatias não infecciosas, relacionadas a intensificação do melhoramento genético, que levam em algumas raças a seleção de indivíduos extremamente suscetíveis a condições estressantes (SOBESTIANSKY, 1999). Estes indivíduos podem apresentar algumas manifestações clínicas, como Síndrome de Estresse Suíno (SES ou PSS - *do inglês Porcine Stress Syndrome*), Necrose Muscular Aguda (NMA), Hipertermia Maligna (HM) e Síndrome dos Músculos Moles, Pálidos e Exsudativos (PSE) (DELLALIBERA, 2009), o que deprecia o produto final do sistema.

As fases de criação de suínos se dividem em: fase de aleitamento ou maternidade, que vai do nascimento até o desmame, por volta de 28 dias. A fase de creche ou recria, que vai do desmame até os 70 dias em média. A fase de crescimento e terminação ou engorda, que parte da fase de creche e vai até mais ou menos 150 dias. Esse é o estágio final de produção do suíno que finalizado segue



para o abate.

## **2.2 Comportamento Animal**

O comportamento é a forma como os animais se expressam em relação ao ambiente ao qual eles estão inseridos, ou seja, é a expressão da união entre o organismo e o meio ambiente (SNOWDON, 1999). Assim sendo, o estudo das expressões comportamentais dos animais alojados em um estado de confinamento é o meio mais eficaz de se mensurar o estado do indivíduo em relação ao ambiente (BROOM, 1991).

Uma série de fatores atrelados ao ambiente, como instalações mal adaptadas e técnicas de manejo inadequadas, geram elementos estressantes para os animais (SOBESTIANSKY; ZANELLA, 2007). Os animais demonstram através de vários comportamentos todo o desconforto.

Os comportamentos são os mais variados como os comportamentos destrutivos causado pelo estresse, onde os animais causam lesões como mordeduras nos outros animais. Além disso, podem ocorrer interações agonísticas (qualquer comportamento social relacionado à luta) dentro das áreas de convívio dos animais (bacias). Esse comportamento é uma forma de hierarquia social que geralmente ocorre pela mistura de grupos em bacias coletivas ou alto estresse (ANDERSEN, 2000).

A ideia de que os animais devam ser bem tratados é um assunto bastante discutido e um consenso definido entre os consumidores e os produtores. A alta produtividade da cadeia requer técnicas intensivas, o que gera o problema da qualidade do bem-estar atrelado a alta densidade dentro do sistema. Assim, foi desenvolvido o conceito de bem-estar animal em cinco liberdades fundamentais, a fisiológica (ausência de fome e sede), a ambiental (edificações bem adaptadas), a sanitária (livre de doenças e/ou fraturas), comportamental (liberdade de exprimir seu comportamento natural) e a liberdade psicológica (livre de medos e ansiedade) (SILVA; MIRANDA, 2009).

No sistema de criação intensivo de suínos, a alta taxa de densidade populacional dentro das áreas de confinamento pode ser um fator desencadeante do estresse animal com alteração de comportamento. A etologia (ciência que estuda o comportamento animal) é necessária para compreender os elementos estressantes a fim de atenuar as interferências destes sobre o animal confinado e, conseqüentemente, proporcionar o bem-estar e um produto final de melhor

qualidade.

Uma ferramenta utilizada para buscar compreender o comportamento dos animais frente as características ambientais a eles imposta são os etogramas. Esses são relatórios, ou listas, de comportamentos de interesse do pesquisador, os quais os animais possam expressar ou não, dependendo das variáveis ambientais enfrentadas por eles. Desse modo o pesquisador poderá correlacionar os elementos estressantes com os comportamentos expressados pelos suínos em experimento.

### **2.3 Ciclo circadiano e coleta de dados experimentais**

O ciclo ou ritmo circadiano são mudanças cíclicas que se repetem continuamente em um intervalo de tempo, portanto, são fenômenos gerados em períodos de 24 horas (CRUZ; SILVA, 2011). Os animais tanto na produção quanto em experimentos possuem uma certa recorrência de certos comportamentos em dados períodos do dia. Portanto, o ritmo circadiano é influenciador direto na coleta das informações comportamentais dos indivíduos em estudo.

Os períodos de coleta de dados devem ser realizados ao longo do dia e com tempo suficiente para representar de forma correta o comportamento animal com uma correta correlação ao ambiente, caso este seja o objetivo. Contudo, a literatura acerca desse ponto em específico é pouco abordada.

### **2.4 Dados quantitativos**

A metodologia à base de dados quantitativos é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento das mesmas, através de técnicas estatísticas (RICHARDSON, 1989). Desse modo, as pesquisas que se utilizam de dados quantitativos possuem a intenção de garantir a precisão dos trabalhos analisados e conduzir a um resultado com poucas chances de distorções (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

A coleta de dados quantitativos enfatiza os números ou informações que podem ser quantificadas em números, que serão analisadas com o apoio da estatística, ou outras técnicas matemáticas. Para essa coleta comumente são utilizados questionários, tabelas ou etogramas a fim de quantificar certo comportamento ou variável de interesse no estudo.

Os dados quantitativos podem ser subdivididos em variáveis quantitativas discretas e contínuas. Variáveis quantitativas discretas são aquelas que seus

possíveis valores resultam de um conjunto finito e enumerável de números e que resultam, frequentemente, de uma contagem. Enquanto que as variáveis quantitativas contínuas seus possíveis valores formam um intervalo de números reais, e que advém, normalmente, de uma mensuração (GUIMARÃES, 2008).

## **2.5 Amostragem**

Na elaboração de um estudo é praticamente inviável examinar toda a população de interesse. Assim sendo, se trabalha com uma parte da população de interesse a partir de amostragens (MAROTTI, 2008). Amostragens são técnicas utilizadas para extração de amostras que representem bem uma população (conjunto de indivíduos que apresentam em comum determinadas características definidas para um estudo), ou seja, a extração de informações de uma parcela do público-alvo (amostra) (CORREA, 2006).

Para que as inferências estatísticas proveniente da análise das amostras seja significativa é necessário que as amostras selecionadas sejam representativas da população de onde ela foi retirada (FONTELLES, 2010). Para tanto, o cálculo do tamanho amostral é um fator importante a se considerar no estudo. Em pesquisas onde a tomada de dados ocorre em um intervalo de tempo, sempre em uma mesma amostra da população (comportamento de animais em confinamento), cada um dos dados coletados nesses intervalos pode ser considerado uma amostra do comportamento por eles expressado.

### **3 OBJETIVO**

O objetivo neste trabalho foi estudar quantitativamente as metodologias de aplicação dos etogramas na coleta dos dados comportamentais de suínos em crescimento e terminação.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Suinocultura da Unipampa Itaqui (GPSUI), no período de agosto de 2018 a outubro de 2019. O processo metodológico adotado foi a pesquisa bibliográfica por consulta a artigos em revistas indexadas, utilizando-se das bases de dados Scielo, Google Scholar e Periódicos CAPES. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura, este procedimento utiliza métodos para identificar, selecionar e avaliar estudos sobre uma questão claramente formulada (SOUZA; RIBEIRO, 2009). O critério para a seleção dos trabalhos e inclusão no banco de dados do estudo foram trabalhos que avaliaram o comportamento dos suínos nas fases de crescimento e terminação, independentemente de outras avaliações tratadas nos artigos. Foram avaliados trabalhos publicados entre 1976 e 2017, em revistas nacionais e internacionais, semelhantemente a metodologia utilizada por Demori et. al (2012).

A partir dos trabalhos selecionados foi realizada a leitura e análise exploratória para verificar o conteúdo e optar pela manutenção ou a exclusão do trabalho. Ao atender os requisitos todos os dados do trabalho foram transcritos para uma planilha eletrônica. A planilha eletrônica atingiu 298 colunas (A-KL) e 124 linhas com total de 9186 (24,86%) células preenchidas com dados extraídos dos artigos. Devido ao quantitativo de dados foi realizada uma organização por seções a fim de facilitar os lançamentos bem como o estudo. Desta forma, os dados foram tabulados em seções, sendo: identificação do artigo, material e métodos, ambiente, animal, comportamentos e carcaça.

A seção de identificação do artigo (12 colunas, A-L), agrupou os dados como nome do periódico, volume, número, páginas, ano, autores, instituições, país e título. A seção material e métodos (42 colunas, M-BB) constava o tipo de experimento, delineamento, número de tratamentos, descrição dos tratamentos, repetições, número de animais, fornecimento de ração e água, período de adaptação e todos os dados para a observação animal. A seção de ambiente (73 colunas, BC-DW), foram elencados todos os componentes mencionados em relação à ambiência proporcionada aos suínos em observação, fatores como descrição do galpão (orientação, dimensões, área e os materiais utilizado nas edificações), descrição da área de confinamento (espaçamento, baia ou gaiola, tipo de piso, comedouros,

bebedouros) e climatização das salas (iluminação, temperatura, umidade relativa do ar e índice de temperatura de globo e umidade). A seção animal (35 colunas, DX-FF) constou de todas as informações obtidas em relação aos animais, como genética, sexo, idade inicial e ao final do experimento, peso inicial e ao final do experimento, consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, consumo de nutrientes e energia, deposição de proteína e gordura, bem como temperatura corporal e frequência respiratória. A seção comportamentos (120 colunas, FG-JV), foram tabulados os dados referentes à conduta dos espécimes em observação. As avaliações dos comportamentos dos animais foram realizadas em diferentes situações por diferentes pessoas, o que gerou uma grande variação. De forma simples, os principais comportamentos são do animal (comendo, bebendo e dormindo) e do animal ao interagir com outros animais ou com as instalações. A última seção (16 colunas, JW-KL) envolveu questões de carcaça como peso quente, rendimento, comprimento, porcentagem de carne magra e gordura, espessura de toucinho e peso de órgãos.

As informações retiradas dos trabalhos foram avaliadas de forma individual para a tabulação. Isto porque, os experimentos utilizaram uma amplitude de metodologias, formas de coletas e de avaliações e até mesmo distintas interpretações de termos. A fim de dirimir a diversidade entre dados as terminologias foram padronizadas para a mais recorrente e as unidades dos dados foram transformados para os padrões oficiais. Os trabalhos com mais de um experimento ou diferentes metodologias foram qualificados como experimento diferentes. Esta diferenciação foi demarcada por numerações entre parênteses após nome do autor e ano de publicação.

Os procedimentos anteriores, no entanto, foram incipientes para gerar um ponto de convergência factível para análise. A partir disso, foi imperativo a escolha de uma única seção para análise. Dessa forma, foi selecionado a seção material e métodos, uma vez que nesta consta, de forma quantitativa, como foram realizados os procedimentos de execução dos etogramas. A avaliação dos dados foi realizada por tabulação dos dados em planilha eletrônica, expostos na forma gráfica para a interpretação e cálculo da taxa de representatividade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção baseada nos critérios estabelecidos resultou em uma base de dados constituída de 22 artigos. Dentre esses, quatro apresentaram dois experimentos, dois utilizaram três metodologias, perfazendo um total de 30 experimentos. Os autores principais, ano de publicação, as revistas das quais os trabalhos foram selecionados e as nações das quais advém os trabalhos estão na tabela 1.

Tabela 1 – Identificação dos artigos com autor principal, ano de publicação, periódico de publicação e país de realização do experimento

Autor	Ano	Revista	País
Amaral et. al	2014	Journal Animal Behaviour Biometeorol	Brasil
Beattie et. al	2000	Livestock Production Science	Irlanda
Bolhuis et. al	2005	Applied Animal Behaviour Science	Holanda
Day et. al	2008	Applied Animal Behaviour Science	Inglaterra
Day et. al	2002	Applied Animal Behaviour Science	Inglaterra
Ferreira et. al	2016	Revista Brasileira Saúde Produção Animal	Brasil
Fraser et. al	1991	Applied Animal Behaviour Science	Canadá
Hwang et. al	2016	Asian Australas. Journal Animal Science	Coreia do Sul
Jensen et. al	1993	Applied Animal Behaviour Science	Escócia
Kiefer et. al	2009	Archivos de Zootecnia	Brasil
Kiefer et. al	2010	Revista Brasileira Saúde Produção Animal	Brasil
Leite et. al	2006	Revista Brasileira de Zootecnia	Brasil
Machado et. al	2017	Plos One	Brasil
Meer et. al	2017	Plos One	Holanda
Morgan et. al	1998	Applied Animal Behaviour Science	Escócia
Paiano et. al	2007	Acta Sci. Animal Science	Brasil
Petersen et. al	1995	Applied Animal Behaviour Science	Dinamarca
Putten et. al	1976	Applied Animal Ethology	Holanda
Rydhmer et. al	2010	Animal Journal	Suécia
Santos et. al	2016	Revista Brasileira de Zootecnia	Brasil
Taylor et. al	1986	Applied Animal Behaviour Science	Estados Unidos
Vasconcelos et. al	2015	Journal Animal Behaviour Biometeorol	Brasil

Fonte: elaborada pelo autor.



O banco de dados foi constituído de trabalhos de diversos países, sendo eles Brasil (11), Holanda (4), Inglaterra (3), Suécia (3), Escócia (3), Canadá (2), Estados Unidos da América (1), Dinamarca (1), Irlanda (1) e Coreia do Sul (1). A grande

variedade de países dos quais os trabalhos derivam permite verificar que os procedimentos experimentais ocorrem em uma escala global, com parâmetros e delineados distintos (Tabela 2).

Tabela 2 – Descrição das metodologias de aplicação do etograma por experimento

Autor	Dia de observação	Período do dia	Duração da Observação	Intervalo entre Observações
Amaral et. al, (2014)	Uma vez por semana	Durante 24 h	Instantânea (1 s)	10 min
Beattie et. al, (2000)	Diariamente	13 h 00 min – 17 h 00 min	10 min	0 min
Bolhuis et. al, (2005)	Dois dias nas semanas 5, 9, 11, 15 e 19	09 h 00 min – 13 h 00 min	2 min	58 min
Day et. al, (2002)	Um dia nas semanas 1, 5 e 9	Durante 24 h	Instantânea (1 s)	10 min
Day et. al, (2008)	Um dia nas semanas 1, 4, 7 e 10	13 h 00 min – 16 h 00 min	24 min	36 min
Ferreira et. al, (2016)	Três dias (início, meio e fim do experimento)	Durante 24 h	1 min	1 min
Fraser et. al, (1991) (1)	Quatro dias	09 h 00 min – 11 h 00 min e das 14 h 00 min – 16 h 00 min	20 min	40 min
Fraser et. al, (1991) (2)	Quatro dias nas semanas 7 e 11	09 h 00 min – 11 h 00 min e das 14 h 00 min – 16 h 00 min	15 min	15 min
Hwang et. al, (2016)	Três dias	09 h 00 min – 18 h 00 min	Instantânea (1 s)	10 min
Jensen et. al, (1993)	Quatro dias consecutivos por semana	08 h 30 min – 12 h 30 min e das 12 h 30 min – 16 h 30 min	Instantânea (1 s)	5 min
Kiefer et. al, (2009)	Dias alternados	07 h 00 min – 19 h 00 min	Tempo integral	-
Kiefer et. al, (2010)	Uma vez por semana	07 h 00 min – 19 h 00 min	Tempo integral	-
Leite et. al, (2006)	Três dias consecutivos no final do experimento	07 h 00 min – 18 h 00 min	Instantânea (1 s)	10 min
Machado et. al, (2017)	Seis dias consecutivos	07h 10 min – 15h 10 min	Tempo integral	-
Morgan et. al, (1998)	Dois dias consecutivos da segunda e quarta semana	06 h 00 min – 08 h 00 e das 10 h 00 min – 20 h 00 min	Instantânea (1 s)	10 min

(Continua)

(Continuação)

Autor	Dia de observação	Período do dia	Duração da Observação	Intervalo entre Observações
Paiano et. al, (2007)	Seis diferentes dias	Durante 24 h	Instantânea (1 s)	10 min
Petersen et. al, (1995)	Um dia nas semanas 4, 7 e 18	12 h 00 min – 16 h 00 min	2 min	3 min
Putten et. al, (1976)	24 horas dentro de uma semana	07 h 00 min – 10 h 00 min	1 min	2 min
Rydhmer et. al, (2010) (1)	1 dia a cada 3 semanas	10 h 00 min – 15 h 00 min	8 min	12 min
Rydhmer et. al, (2010) (2)	1 dia a cada 3 semanas	10 h 00 min – 15 h 00 min	1 min	9 min
Santos et. al, (2016) (1)	Um dia	07 h 30 min – 15 h 30 min	5 min	5 min
Santos et. al, (2016) (2)	Três dias (início, meio e fim do experimento)	07 h 30 min – 15 h 30 min	5 min	5 min
Taylor et. al, (1986)	Três dias ao fim da semana	18 h 00 min – 19 h 00 min	5 min	55 min
Vasconcelos et. al, (2015)	Um dia por semana	07 h 00 min – 19 h 00 min	1 min	20 min

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao analisar de forma quantitativa os procedimentos de execução dos etogramas ou métodos utilizados pelos observadores na coleta dos dados constatou-se distintas abordagens. Além disso, essa forma de apresentação torna difícil uma interpretação conjunta dos dados tabulados e inviabiliza comparações.

A introdução de Codagem por terminologias, a fim de padronizar as informações dos trabalhos, foi intrínseca para o processo de análise. Além disso, foi constatada a importância de considerar o ciclo circadiano. Uma vez que o ciclo circadiano é um ritmo biológico que varia ao longo do dia ou de 24 horas (PEREIRA, 2009), este foi definido como o padrão de tempo. Assim, todas as observações experimentais se encaixaram naturalmente ao padrão estabelecido, bem como as demais terminologias. Desta forma, a fim de possibilitar a compreensão de todo o processo, doravante a codagem por terminologias será:

- **Período Observado:** Momento temporal variável no dia (Ciclo) ao qual o pesquisador realiza a observação do comportamento animal para a coleta dos dados experimentais e construção do etograma.
- **Período Não Observado:** Momento temporal variável no dia (Ciclo) ao qual o pesquisador não realiza a observação do comportamento animal para a coleta dos dados experimentais. Ressalta-se que este ocorre ao utilizar o Período Observado Intercalado e que interfere na construção do etograma.
- **Ciclo:** Momento temporal fixo com duração de 24 horas (um dia completo, respeitado o Ciclo Circadiano) ao qual necessariamente ocorre o Período Observado para extração dos dados experimentais, sendo que pode ocorrer ou não o Período Não Observado.
- **Intervalo:** Momento temporal fixo com duração de 24 horas (um dia completo, respeitado o Ciclo Circadiano) ao qual necessariamente não ocorre Período Observado e, portanto, não há coleta de dados comportamentais. Ressalta-se que este interfere na construção do etograma
- **Série:** Momento temporal variável com duração mínima de 48 horas (24 horas do Ciclo + 24 horas do Intervalo) que ocorre pelo início de um evento e se encerra anteriormente a repetição desse evento. Ou seja, a ocorrência de uma Série ou da repetição sistemática de Séries constitui o etograma do estudo.

- **Dia Atípico:** Momento temporal fixo com duração de 24 horas (um dia completo, respeitado o Ciclo Circadiano) com aplicação exclusiva do Período Não Observado. Ressalta-se que pode ocorrer de forma negativa. São os dias onde não ocorre a coleta dos dados experimentais, mas difere do Intervalo por não estar ligado a um Ciclo de observação. Portanto, é a aplicação do Período Não Observado dentro da Série, mas de uma forma anômala.

Os dados das metodologias de aplicação do etograma por experimento foram reorganizados segundo a Codagem por terminologias o que permitiu a padronização temporal. Dessa forma, os momentos de observação padronizados são passíveis de entendimento e os valores estão representados na tabela 3.

Tabela 3 – Dados organizados com a utilização das terminologias desenvolvidas

Autor	Ciclo	Intervalo	Série	Repetições Série	Dia Atípico	Período Total Experimento
Amaral et. al, (2014)	1	6	7	4	-	28
Beattie et. al, (2000)	7	-	7	21	-	147
Bolhuis et. al, (2005)	2	15	17	5	-	85
Day et. al, (2002)	1	20	21	3	-	63
Day et. al, (2008)	1	20	21	4	-	84
Ferreira et. al, (2016)	1	15	16	3	-	48
Fraser et. al, (1991) (1)	4	-	4	1	-	4
Fraser et. al, (1991) (2)	4	3	7	2	-	14
Hwang et. al, (2016)	3	-	3	1	-	3
Jensen et. al, (1993)	4	3	7	3	-	21
Kiefer et. al, (2009)	1	1	2	15	-	30
Kiefer et. al, (2010)	1	6	7	3	-	21
Leite et. al, (2006)	3	51	54	1	-	54
Machado et. al, (2017)	6	-	6	1	-	6
Meer et. al, (2017)	2	5	7	2	-	14
Morgan et. al, (1998)	1	16	17	2	-	34
Paiano et. al, (2007)	1	6	7	6	-	42
Petersen et. al, (1995)	1	41	42	3	-	126
Putten et. al, (1976)	7	-	7	3	-	21
Rydhmer et. al, (2010) (1)	1	20	21	4	-	84
Rydhmer et. al, (2010) (2)	1	20	21	4	-	84
Santos et. al, (2016) (1)	1	3	4	3	-2	10
Santos et. al, (2016) (2)	1	28	29	3	-28	59
Taylor et. al, (1986)	1	1	2	3	1	7
Vasconcelos et. al, (2015)	1	6	7	3	-	21

Média	2	14	14	4	-10	44
Desvio Padrão	2	14	13	4	16	39

Fonte: elaborada pelo autor.

A Codagem por terminologias permitiu a construção da tabela e a compreensão dos procedimentos metodológicos do etograma como a segmentação temporal e dias do experimento. De forma geral, os pesquisadores dividiram seus experimentos em repetições de Série sem a ocorrência de Dia Atípico. Em contrapartida, Santos et. al (2016) e Taylor et. al (1986) trabalharam com Dias Atípicos. Taylor et. al, (1986) utilizaram apenas um Dia Atípico e Santos et. al (2016) utilizaram a estratégia de Dias Atípicos em ambos delineamentos observacionais. Desta forma, seu primeiro ensaio, apresentou dois Dias Atípicos a menos ao seu experimento, enquanto o segundo ensaio houve redução de 28 dias. A utilização do dia atípico deve ser evitada, pois seu uso acaba alterando a Representatividade do estudo pelo acréscimo ou decréscimo de dias onde não haverá coleta de dados. Portanto, os delineamentos devem ser desenvolvidos com uma proporção fixa de Ciclos e Intervalos para evitar esse efeito.

A Codagem por terminologias permitiu a divisão do Ciclo em Período Observado e Período Não Observado no dia. A partir disso, é possível demonstrar como foi utilizado o tempo na observação efetiva dos suínos, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Metodologia de aplicação para o Período Observado dos suínos nos experimentos

Autor	Período Observado			
	Horário Inicial e Final	Duração períodos (h)	Minutos observados por hora	Segundos observados por minuto
Amaral et. al, (2014)	00 h 00 min - 23 h 59 min	24	6	1
Beattie et. al, (2000)	13 h 00 min – 17 h 00 min	4	60	60
Bolhuis et. al, (2005)	09 h 00 min – 13 h 00 min	4	2	60
Day et. al, (2002)	00 h 00 min - 23 h 59 min	24	6	1
Day et. al, (2008)	13 h 00 min – 16 h 00 min	3	24	60
Ferreira et. al, (2016)	00 h 00 min - 23 h 59 min	24	30	60
Fraser et. al, (1991) (1)	09 h 00 min – 11 h 00 min e das 14 h 00 min – 16 h 00 min	4	20	60
Fraser et. al, (1991) (2)	09 h 00 min – 11 h 00 min e das 14 h 00 min – 16 h	4	30	60

00 min

(Continua)

(Continuação)

Autor	Período Observado			
	Horário Inicial e Final	Duraçã o período s (h)	Minutos observado por hora	Segundos observados por minuto
Hwang et. al, (2016)	09 h 00 min – 18 h 00 min	9	6	1
Jensen et. al, (1993)	08 h 30 min – 12 h 30 min e das 12 h 30 min – 16 h 30 min	8	12	1
Kiefer et. al, (2009)	07 h 00 min – 19 h 00 min	12	60	60
Kiefer et. al, (2010)	07 h 00 min – 19 h 00 min	12	60	60
Leite et. al, (2006)	07 h 00 min – 18 h 00 min	11	6	60
Machado et. al, (2017)	07h 10 min – 15h 10 min	8	60	60
Meer et. al, (2017)	08 h 00 min – 12 h 10 min e das 14 h 00 min – 16 h 50 min	8	6	1
Morgan et. al, (1998)	06 h 00 min – 08 h 00 e das 10 h 00 min – 20 h 00 min	12	6	1
Paiano et. al, (2007)	00 h 00 min – 23 h 59 min	24	6	1
Petersen et. al, (1995)	12 h 00 min – 16 h 00 min	4	24	60
Putten et. al, (1976)	07 h 00 min – 10 h 00 min	3	20	60
Rydhmer et. al, (2010) (1)	10 h 00 min – 15 h 00 min	5	24	60
Rydhmer et. al, (2010) (2)	10 h 00 min – 15 h 00 min	5	6	60
Santos et. al, (2016) (1)	07 h 30 min – 15 h 30 min	8	12	60
Santos et. al, (2016) (2)	07 h 30 min – 15 h 30 min	8	12	60
Taylor et. al, (1986)	18 h 00 min – 19 h 00 min	1	5	60
Vasconcelos et. al, (2015)	07 h 00 min – 19 h 00 min	12	3	60

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao considerar a forma e os dados fornecidos pelos pesquisadores uma análise conjunta seria inviável devido à falta de padronização das informações. A reorganização permitiu verificar a disparidade quanto ao tempo de coleta dos dados,



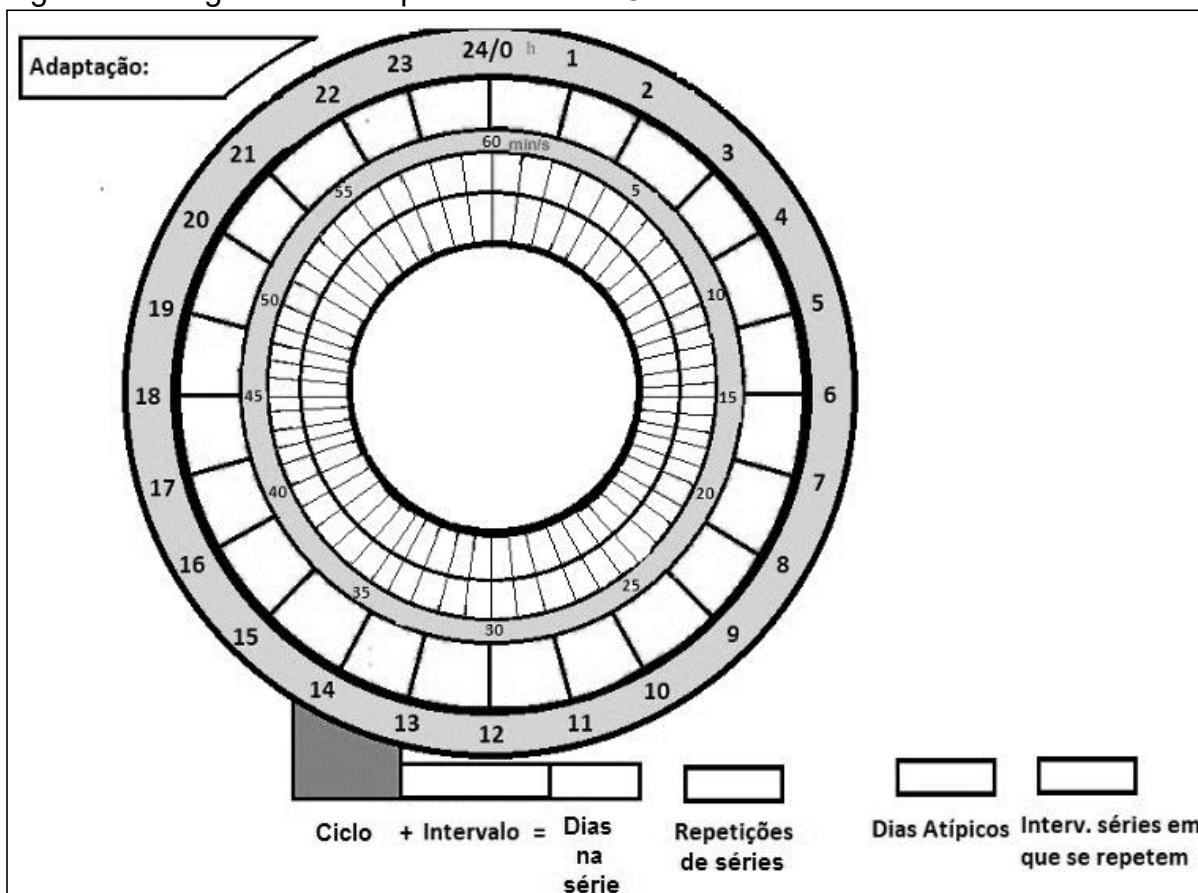
ou seja, os momentos de coleta, horas, minutos e segundos que os pesquisadores utilizaram para as observações. A disparidade destas informações permite vislumbrar as diferenças de metodologia que cada pesquisador se utiliza em seus experimentos, devido essa desigualdade os dados não poderiam ser analisados em conjunto, fator primordial para a aplicação de uma metanálise (RODRIGUES, 2010).

O período de adaptação animal é uma estratégia que tem por finalidade a acomodação dos animais as condições do ambiente (ANDRADE, 2002). Esta geralmente é utilizada para que os animais transferidos entre ambientes (salas, galpões ou granjas) retomem o comportamento natural sem a interferência do novo ambiente. Dentre os trabalhos analisados, oito autores – Fraser et. al (1991) (1), Fraser et. al (1991) (2), Jensen et. al (1993), Kiefer et. al (2010), Machado et. al (2017), Morgan et. al (1998), Paiano et. al (2007) e Vasconcelos et. al (2015) – utilizaram esta metodologia em período pré-experimento. A utilização deste período é uma boa alternativa pois permite ao animal se adaptar ao novo meio em que está sendo introduzido, minimiza-se seu estresse e permite que ele possa expressar seu comportamento natural, não interferindo assim de maneira errônea na inferência dos resultados (ANDRADE, 2002).

Alguns experimentos realizaram um Período Observado Intercalado. Morgan et. al (1998), realizaram a observação dos suínos com o Período Observado das 06 h 00 min às 08 h 00 min, um Período Não Observado das 08 h 01 min às 09 h 59 min, e retorno do Período Observado das 10 h 00 min até às 20 h 00 min. Esta técnica permite abranger um Período de observação maior, permitindo que o pesquisador recolha dados de diferente períodos do dia. Contudo, a melhor alternativa seria utilizar este intervalo, sem observação dentro do período, para coleta de dados, aumentando a representatividade do estudo.

O uso de Codagem por terminologias foi fundamental para organização dos dados. No entanto, o Período Observado em horas, que pode ter repetições no Ciclo, possui subdivisões naturais em minutos e até mesmo segundos para a coleta dos dados. Assim, para aprimorar ainda mais o processo e compreensão das subdivisões do Período Observado, foi desenvolvida uma representação gráfica ou Diagrama Fractal para permitir uma conferência visual rápida (Figura 1).

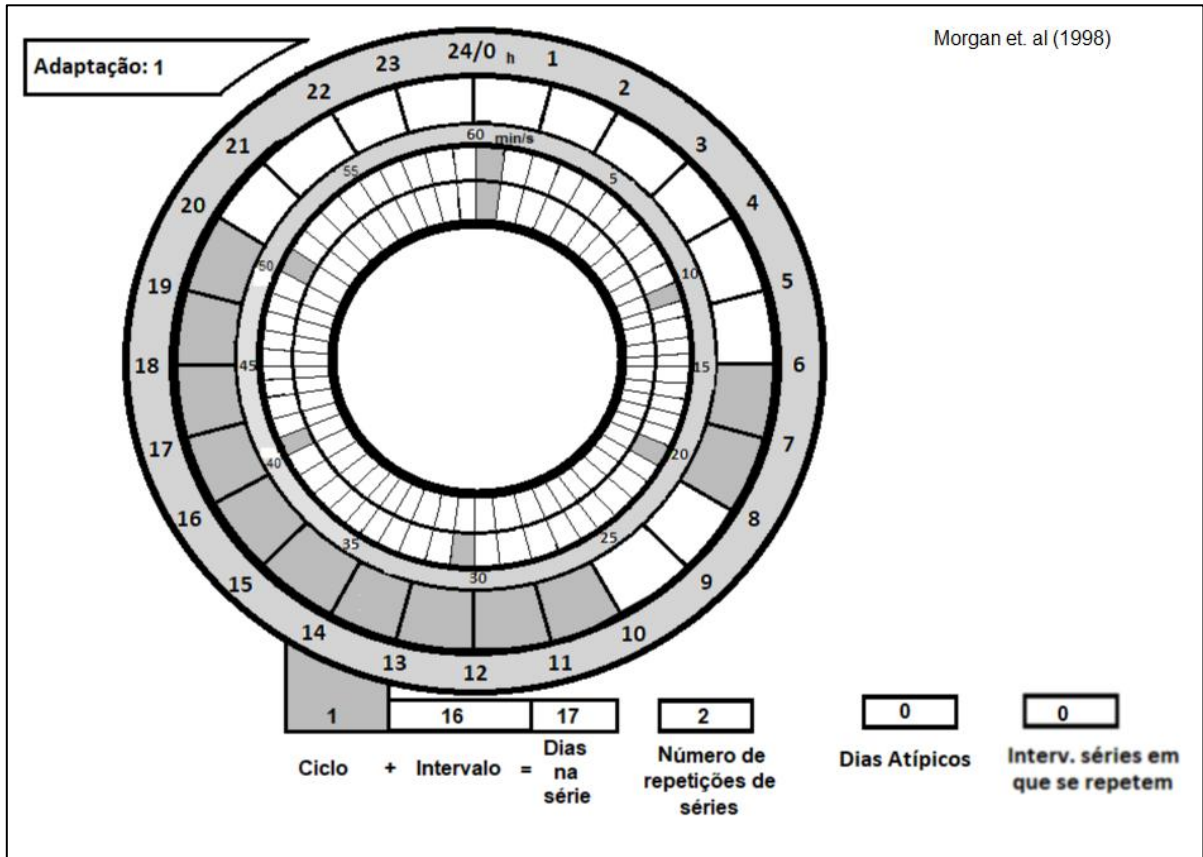
Figura 1 – Diagrama fractal para o Período Observado



Fonte: elaborada pelo autor.

A descrição do Diagrama fractal do Período Observado é essencial para compreensão do seu uso. O círculo exterior do Diagrama fractal é o Ciclo, destinado para preenchimento do Período Observado e do Período Não Observado, ambos em horas. O círculo intermediário do Diagrama fractal, são anotados os minutos dentro de cada hora do Período Observado. O círculo interior do Diagrama fractal, são anotados os segundos dentro de cada minuto do Período Observado. Desta forma, ressalta-se que até mesmo as coletas instantâneas, em que se utiliza uma imagem (fotografia) dos animais para avaliar o comportamento dos suínos, é possível de ser representada conforme demonstrado na figura 2.

Figura 2 – Aplicação do Diagrama fractal sobre o experimento Morgan et. al (1998)



Fonte: elaborada pelo autor

Com a inserção dos dados provenientes da leitura do trabalho de Morgan et. al (1998), foi possível montar o diagrama que apresenta a distribuição das coletas no experimento. No círculo exterior do diagrama pode-se visualizar que os pesquisadores utilizaram um Período Observado Intercalado ao iniciar as observações às 06 h 00 min e conduzindo-as até às 08 h 00 min. Horário este que ocorreu uma pausa nas observações, as quais foram retomadas das 10 h 00 min até as 20 h 00 min, perfazendo um total de doze horas destinadas a aplicação do experimento no Ciclo. No círculo intermediário do Diagrama, pode-se verificar que foi definido o primeiro minuto de dez minutos para Período Observado. Assim, foram utilizados 6 minutos dentro de cada hora para Período Observado e o restante são de Período Não Observado. No círculo interior pode-se observar quantos segundos, dentro de cada minuto observado, foram utilizados como Período Observado Efetivo dos animais (1 s). Portanto, neste experimento foi utilizado a metodologia de observação instantânea. Esta metodologia de observação instantânea, com o uso de

imagens por exemplo, permite a um único pesquisador recolher dados comportamentais de mais de um animal ao mesmo tempo, o que facilita na identificação dos suínos individualmente. Esta metodologia permite verificar se há entre o grupo algum animal que possa estar expressando um comportamento anômalo, podendo este estar doente por exemplo, e assim influenciar os resultados de forma incorreta.

O Diagrama também apresenta a quantidade de dias do Ciclo (1), do Intervalo (16) e da Série (17). Além disso, o número de repetições de Séries (2), remonta a duração total do experimento (34 dias), aliado aos Dias Atípicos que se, por ventura, ocorrerem no experimento. Estas informações possuem importância pois permitem visualizar o delineamento observacional do experimento, o que facilita na compreensão da metodologia aplicada pelo autor.

O Diagrama fractal para verificação do Período Observado é efetivo ao propósito para qual foi criado, uma vez que foi possível aplicá-lo para todos os experimentos (Apêndice A). Percebe-se que essa ferramenta é um recurso satisfatório para o entendimento intuitivo e rápido da metodologia de aplicação dos etogramas.

O potencial mais interessante, não o bastante, é a possibilidade de empregar este Diagrama fractal para o planejamento experimental (projeto). Isto porque com ele pode-se ilustrar a aplicação dos etogramas para o estudo comportamental dos suínos em crescimento e terminação.

Os dados dispostas no Diagrama são de fácil apreciação visual. No entanto, também se faz necessário uma avaliação dos dados. Desenvolveu-se uma planilha eletrônica para analisar os dados extraídos dos trabalhos (Tabela 5).

Tabela 5 – Planilha para avaliação da representatividade do Período Observado

Parâmetros de Entrada	Valores	Unidade
Período de adaptação		Dias
Ciclo		Dias
Intervalo		Dias
Repetições de Série		Número
Dia Atípico		Dias
Intervalo entre Dia Atípico		Número
Período Observado 1 início		Hora
Período Observado 1 final		Hora
Período Observado 2 início		Hora
Período Observado 2 final		Hora

Minutos observados	Minutos
Minutos Intervalo	Minutos
Segundos observados	Segundos
Segundos intervalo	Segundos

Fonte: elaborada pelo autor

A planilha eletrônica consegue transformar dados em informações e, portanto, passível de interpretações e análises. À vista disso, valores como o tempo do experimento observado em horas, bem como o percentual de tempo observado em relação ao tempo total do trabalho foram mensurados e avaliados.

Para o cálculo do Período Observado Efetivo do experimento em horas - POE (h) -, os valores utilizados foram a repetição da Série, Ciclo de observação, o Período Observado Inicial (POInic1) e o Período Observado Final (POFin1) no ciclo, além dos minutos (min) e segundos (s) gastos nas observações. Caso houver mais de um Período Observado no Ciclo, utilizar-se-á mais um campo, sendo o Período Observado Inicial 2 (POInic2) e o Período Observado Final 2 (POFin2). Dessa forma, a fórmula utilizada para encontrar tal valor é traduzida nesta equação:

$$POE(h) = \frac{\text{Série (Ciclo)} \left( \frac{(s * \min((POFin1 - POInic1) + (POFin2 - POInic2)))}{3600} \right)}{24} \quad (1)$$

O Período Observado Efetivo (POE) em valor percentual ou Representatividade (R%) em relação ao tempo total do experimento foi calculado com os valores referentes ao Ciclo, Intervalo, número de Séries, os Dias Atípicos ao experimento, os Períodos de Observação no dia (POInic e POFin), e os minutos (min) e segundos (s) de Observação. A equação utilizada para encontrar tal valor se resume no cálculo manifestado a seguir:

$$R(\%) = \frac{\left( \frac{(s * \min(POFin1 - POInic1))}{3600} \right) 100}{\text{Série} ((24 * \text{Ciclo}) + (24 * \text{Intervalo}) + 24 * (\text{SE}(\text{Dia Atípico} <> 0; \text{Dia Atípico}; 0))} \quad (2)$$

Os valores da representatividade em relação a Série, podem ser calculados retirando-se da fórmula os campos referentes à Série em si e os Dias Atípicos. Outrossim, para o cálculo referente ao dia, deve-se suprimir os valores referente ao Ciclo e o Intervalo dentro da Série.

Os valores encontrados nos estudos analisados podem servir para comparar a representatividade do tempo observado em relação ao total gasto no experimento. Desse modo pode-se definir qual metodologia resultará em maior representatividade para a coleta dos dados. Os valores de Representatividade (R%) e do Período Observado Efetivo (POE) estão na tabela 6.

Tabela 6 – Valores do Período Observado Efetivo (POE) e Representatividade (R%)

Autor	Ciclo		Série		Experimento	
	POE (h)	R%	POE (h)	R%	POE (h)	R%
Amaral et. al, (2014)	00:02:24	0,17	00:02:24	0,02	00:09:36	0,02
Beattie et. al, (2000)	04:00:00	16,67	28:00:00	16,67	588:00:00	16,67
Bolhuis et. al, (2005)	00:08:00	0,56	00:16:00	0,07	01:20:00	0,07
Day et. al, (2002)	00:02:24	0,17	00:02:24	0,01	00:07:12	0,01
Day et. al, (2008)	01:12:00	5,00	01:12:00	0,24	04:48:00	0,24
Ferreira et. al, (2016)	12:00:00	50,00	12:00:00	3,12	36:00:00	3,12
Fraser et. al, (1991) (1)	00:40:00	5,56	02:40:00	5,56	02:40:00	5,56
Fraser et. al, (1991) (2)	01:00:00	8,34	04:00:00	4,76	08:00:00	4,76
Hwang et. al, (2016)	00:54:00	0,06	02:42:00	0,06	02:42:00	0,06
Jensen et. al, (1993)	00:01:36	0,11	00:06:24	0,06	00:19:12	0,06
Kiefer et. al, (2009)	12:00:00	50,00	12:00:00	25,00	180:00:00	25,00
Kiefer et. al, (2010)	12:00:00	50,00	12:00:00	7,14	36:00:00	7,14
Leite et. al, (2006)	01:06:00	4,58	03:18:00	0,25	03:18:00	0,25
Machado et. al, (2017)	08:00:00	33,34	48:00:00	33,34	48:00:00	33,34
Meer et. al, (2017)	00:00:30	0,06	00:01:00	0,01	00:02:00	0,01
Morgan et. al, (1998)	00:00:12	0,08	00:00:12	0,00	00:00:24	0,00
Paiano et. al, (2007)	00:02:24	0,17	00:02:24	0,02	00:14:24	0,02
Petersen et. al, (1995)	01:36:00	6,67	01:36:00	0,16	04:48:00	0,16
Putten et. al, (1976)	01:00:00	4,17	07:00:00	4,17	21:00:00	4,17
Rydhmer et. al, (2010) (1)	02:00:00	8,33	02:00:00	0,40	08:00:00	0,40
Rydhmer et. al, (2010) (2)	00:30:00	2,08	00:30:00	0,10	02:00:00	0,10
Santos et. al, (2016) (1)	01:48:00	7,50	01:48:00	1,88	05:24:00	2,25
Santos et. al, (2016) (2)	01:48:00	7,50	01:48:00	0,26	05:24:00	0,38
Taylor et. al, (1986)	00:05:00	0,35	00:05:00	0,17	00:15:00	0,15
Vasconcelos et. al, (2015)	00:36:00	2,50	00:36:00	0,36	01:48:00	0,36
Média	02:30:06	10,56	05:40:09	4,15	14:24:48	4,17
Desvio Padrão	3,95	-	10,84	-	120,22	-
CV%	158,04	-	191,27	-	312,96	-

Fonte: elaborada pelo autor.

A partir destas informações é possível gerar o conhecimento quantitativo da aplicação dos etogramas para os suínos em crescimento e terminação. No experimento de Kiefer et. al (2009), por exemplo, o Período Observado Efetivo foi de 180 h, valor este que equivale a uma representatividade de 25% no experimento. Os

fatores que alavancaram a representatividade foram a Série com Ciclo e Intervalo iguais (um dia), e um Período Observado que abrange metade do Ciclo. Isso perfaz o total de doze horas de Período Observado sem Período Não Observado entre as leituras comportamentais. Em contrapartida, no ano seguinte, apesar de mantido o Período Observado no Ciclo (12h), foi utilizado um Intervalo maior entre os Ciclos, no primeiro experimento utilizou-se um só dia de Intervalo, enquanto que no segundo foram 16 dias. Isso ocasionou o decréscimo de 71,44% do Período Observado em relação a Série e Representatividade de 7,14% do tempo dentro do experimento, em um total de 36 h de observação ao decorrer de 21 dias (KIEFER, 2010). Com a escolha de apenas um dia entre dezessete a cada Série, o autor corre o risco de observar as cobaias, talvez, em um dia considerado mais estressante para o animal, o que pode implicar em uma imprecisão nos seus resultados referente a comportamentos apresentados em virtude desse estresse a eles imposto.

Ao analisar o trabalho de Machado et. al (2007), encontra-se 33,34% de Representatividade observacional dentro do Ciclo, com um total de 8 h de POE. Estes optaram por utilizar um esquema observacional sem dias de Intervalo, o que mantém 33,34% de representatividade também para Séries e Experimento e culmina em um total de 48 h de POE nos 6 dias experimentais. Este delineamento utilizado sem dias de Intervalo, além de resultar em uma Representatividade de 33,34% no experimento, possibilitou uma coleta em dias contínuos, o que pode ser uma alternativa para auxiliar a diminuir possíveis impactos de coletas em dias com características anormais (muito quentes ou frios, com muita movimentação de pessoas nas baias, etc.), fatores estes que alteram o comportamento natural dos suínos (BAPTISTA, 2011). Em contrapartida, ao analisar seis dias seguidos dentro das fases de crescimento (42 dias) e terminação (63 dias), apesar da Representatividade aparentar um valor expressivo no experimento (33,34%), estes seis dias não correspondem a essa proporção nas duas fases de desenvolvimento do suíno, que somados chegam, em média a 105 dias.

Os dados de Morgan et. al (1998) foram coletados com um Período Observado 12 horas, mas de forma instantânea (1s). Ao considerar o tempo de um segundo para cada Período Observado e utilizar-se de um Período Não Observado de nove minutos e 59 segundos entre as observações, para cada hora observada, resultou em apenas 12 s de POE na Série. Como se não bastasse, foi utilizado um Intervalo 17 dias para cada Ciclo, isso fez com os valores do Período de Observação

atingisse apenas 0,005% de Representatividade. Desse modo, o tempo utilizado na observação efetiva dos suínos apresentou valores ínfimos, se comparado com o tempo total do experimento. Assim sendo, os dados coletados podem não representar o real valor dos comportamentos expressados pelos animais, uma vez que cada coleta de dados nada mais é do que uma amostra do comportamento dos animais e neste estudo o autor apresentou uma amostragem de 0,005% do total. Desta forma, poderão ocorrer erros de inferência dos resultados uma vez que o Período de Observação Efetiva dos suínos apresentou um tempo muito diminuto em relação ao experimento em si, fazendo com que o autor possa coletar dados em períodos que não abrangem a totalidade de comportamentos apresentados pelos animais, causando a interpretação de resultados inexatos.

Nos experimentos (1) e (2) de Santos et. al (2016) a representatividade é de 7,5% se considerar apenas o Ciclo. No entanto, os ensaios tiveram diferença em relação a Série e, conseqüentemente sobre o experimento, a partir do Intervalo entre Ciclos. O primeiro ensaio, houve apenas três dias a cada Ciclo observacional e no segundo experimento, cada Intervalo era composto por 28 dias. A Série do primeiro ensaio encontrou-se valores de 1,88% de Representatividade e o segundo ensaio o valor foi de 0,26% somente. Desta maneira, o segundo ensaio demandou 99,74% do tempo experimental sem o Período Observado para coleta das as informações na Série, resultando em um total de 01 h 48 min de POE na Série e 05 h 24 min no experimento. Santos et. al (2016), no seu segundo experimento, utilizaram 28 dias atípicos ao suprimir o Intervalo final, ou seja dias a menos de experimento. Desse modo, ao proceder as coletas no início, no dia intermediário do período experimental, e no último dia do estudo, ocasionou que houve o último Ciclo, porém não ocorreu o Intervalo atrelado a esse dia, gerando assim uma proporção maior de observações dentro do experimento em relação as Séries que o compunham (Três Ciclos de Observação com dois Intervalos). Desse modo, os ensaios diferiram em suas metodologias de observação, ocasionando este decréscimo de tempo de Observação Efetiva.

No caso de Taylor et. al (1986), encontraram o valor 0,15% representatividade do experimento inferior aos 0,17% da Série. Variação pode ser explicada pela adição de um dia atípico ao experimento, que condiciona aumento do experimento em relação a repetição da Série. Ao acrescentar um dia o estudo ficou mais longo, porém não houve Período Observado para esse acréscimo temporal. A



utilização deste dia atípico ocorre pela desigualdade da proporção entre Ciclos e Intervalo, portanto, para uma melhor distribuição das coletas de dados, seria preferível respeitar esta distribuição homogênea entre dias com e sem observação. De igual modo, ao utilizar-se deste Dia Atípico em seu experimento interfere-se na Representatividade do experimento com dias os quais não ocorre tomada de dados comportamentais. Portanto, a utilização destes dias se torna ineficaz e acarreta, de certo modo, em prejuízo na Representatividade experimental.

Os estudos utilizaram amostragem entre 0,8% e 50% em Representatividade dentro do Ciclo. Contudo, ao analisar os experimentos em si, o maior valor observado foi de 33,34%, valor expressivo, porém muito distante da média encontrada entre todos os trabalhos de 4,17%. Aliado a isso, houve trabalhos que se utilizaram de valores de 0,005% de Representatividade total do experimento, como observado em Morgan et. al (1998). Esta disparidade nos valores encontrados denota uma heterogeneidade nos tempos relativos as coletas comportamentais entre os experimentos que pode ser realçada pelas características particulares de cada pesquisador-avaliador.

Em relação aos POE's utilizados pelos pesquisadores, pode-se observar uma grande variabilidade nos tempos destinados à coleta dos dados. Para o Ciclo, Kiefer et. al (2009,2010) e Ferreira et. al (2016) demandaram 12 h como POE e atingiram metade do tempo diário recolhendo dados, enquanto Morgan et. al (1998) apresenta apenas 12 s de POE. Ao considerar outros experimentos os valores apresentam mais diferenças. Ocorreram delineamentos com menos de 5 min de POE, como Meer et. al (2017) (2 min) e Morgan et. al (1998) (24 s). Por outro lado, Beattie et. al (2000) demandou 588 h em POE, horas essas distribuídas em 147 dias de experimento, gerando assim 16,67% de Representatividade, o que gerou um período de observação extenso, se comparado aos outros autores. Tal discrepância dos dados gerou um coeficiente de variação (CV%) altíssimo, tanto para o Ciclo (158,04%), como para a Série (191,27%) e para o Experimento (312,96%).

O valor médio de representatividade dos Ciclos foi de 10,56% para os experimentos. O Ciclo é o dia onde ocorre os Períodos de Observação, portanto o maior valor médio seria, logicamente, o dele. Porém, sendo o Ciclo o dia que inevitavelmente há observação, o valor de 10,56% do tempo demandado em coletas aparenta um valor diminuto. Nos experimentos de Kiefer et. al (2009, 2010), os valores para o Ciclo foram de 50%, utilizando um POE contínuo de doze horas de

duração. Todavia, Morgan et. al (1998) atingiram o valor de 0,08% dentro do Ciclo, o que desviou a média negativamente para o valor de 10,56% de POE no Ciclo. Assim sendo, os tempos de observação de autor para autor diferiram, contudo, é importante salientar que uma baixa amostragem pode implicar em resultados inexatos, que podem não representar a totalidade dos comportamentos expressados pelos animais. De forma semelhante, o valor de Representatividade das Séries (4,15%) sofre uma redução considerável em relação ao Ciclo (10,56%). Isto porque a Série é a soma do Ciclo mais o Intervalo. Portanto, o percentual de POE na série deve ser, obrigatoriamente, menor que no Ciclo ao dividir a mesma quantidade de observações em um intervalo de tempo maior.

Ao analisar-se a média dos experimentos encontra-se o valor de 4,17% de Representatividade, valor esse superior ao encontrado para a média das Séries. O experimento é uma repetição de Séries e deveria ter o mesmo valor encontrado na Série. Contudo, essa diferença, 0,02% superior, se explica principalmente pelos experimentos delineados por Santos et al (2016) (1) e (2), uma vez que foram utilizados os Dias Atípicos, sendo de dois Dias Atípicos no primeiro e 28 dias no segundo ensaio. Estes dois experimentos produziram a diferença entre as médias das Séries (4,15%) e dos Experimentos (4,17%).

De maneira geral, após iniciar o estudo dos trabalhos selecionados, constatou-se que seria inviável a análise dos experimentos utilizando-se os dados conforme disponibilizados nos artigos. Isto porque cada autor descreveu metodologias distintas bem como formas de observação. Não havia como estabelecer uma ligação entre as informações fornecidas por cada investigador. A criação e utilização de Codagem de terminologias para padronização dos dados, aliadas ao diagrama fractal, planilhas eletrônicas bem como a utilização das equações desenvolvidas, mostrou-se um recurso valioso para compreensão dos trabalhos. Diante da grande disparidade encontrada nos estudos com metodologia de aplicação de etogramas sugere-se, de forma modesta, que os pesquisadores considerem tal estudo para o desenvolvimento dos seus projetos.

Este é um trabalho parcial, pois integra um projeto em andamento, que não visa dirimir todas as questões. Assim como as observações do comportamento animal, os dados apresentados podem possuir distintas interpretações, dualidades, sinergismos bem como novas avaliações por interações entre os dados. Desta forma, espera-se que o mesmo possa servir de subsídio para continuidade desse projeto

bem como de outros trabalhos que envolvam a avaliação do comportamento de suínos em crescimento e terminação.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo quantitativo das metodologias de aplicação dos etogramas na coleta de dados comportamentais de suínos em crescimento e terminação foi possível pelo desenvolvimento da Codagem de terminologias, diagrama fractal, planilhas eletrônicas bem como a utilização das equações desenvolvidas.

## REFERÊNCIAS

- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Mercados**. 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2019/39deg-ro/2-abpa-mercados-brasilia-23-07-convertido.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019
- AMARAL, P.I.S.; FERREIRA, R.A.; PIRES, A.V.; FONSECA, L.S.; GONÇALVES, S.A.; SOUZA, G.H.C. Desempenho, comportamento e respostas fisiológicas de suínos em terminação submetidos a diferentes programas de luz. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2014.
- ANDERSEN, I.L.; ANDENAES, H.; BOE, K.E.; JENSEN, P.; BAKKEN, M. The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 68, p. 107-120, 2000.
- ANDRADE, A. Fatores que influenciam no resultado do experimento animal. In: ANDRADE, A.; PINTO, S.C.; R.S.OLIVEIRA. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Cap. 32. p. 288-294. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-34.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2019.
- ASTARDELO, T. A.R.; MELZ, L.J. A suinocultura industrial no mundo e no Brasil worldwide and brazilian swine breeding. **Revista UNEMAT de Contabilidade UNEMAT**, [S.l.], v. 3, n. 6, p. 72-92, jul./dez. 2014.
- BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANI, G.R.; BARBOSA, C.N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, out. 2011.
- BEATTIE, V.E.; O'CONNELL, N.E.; MOSS, B.W. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science**, [S.l.], v. 65, n. 1, p. 71-79, jul. 2000.
- BOLHUIS, J.E.; SCHOUTEN, W.G.P.; SCHRAMA, J.W.; WIEGANT, V.M. Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrateenriched housing conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 93, n. 3, p. 213-228, set. 2005.
- BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, Cambridge, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.
- CORREA, S.M.B.B. **Probabilidade e estatística**. 2.ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2006
- COSTA, O.A.D.; LUDKE, J.V.; COSTA, M.J.R.P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **IV Seminário**

**Internacional de Aves e Suínos – Avesui 2005**, Florianópolis, v. 5, n. 7, p. 25-50, mai. 2005.

CRUZ, R.; SILVA, S.F. Indicadores de parâmetros de controle de treinamento e ciclo circadiano. **Revista Acta Brasileira do Movimento Humano**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 33-41, out/dez. 2011.

DALFOVO, M.S.; LANA, R.A.; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 2, n. 4, p. 01- 13, Sem II. 2008

DAY, J.E.L.; BURFOOT, A.; DOCKING, C.M.; WHITTAKER, X.; SPOOLDER, H.A.M.; EDWARDS, S.A. The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.I.], v. 76, n. 3, p. 189-202, mar. 2002.

DAY, J.E.L.; WERD, H.A.V.; EDWARDS, S.A. The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.I.], v. 109, n. 2, p. 249-260, fev. 2008.

DELLALIBERA, F.L.; CLIMENI, B.S.; MONTEIRO, M.V. **Síndrome do estresse em suínos – relato de dois casos**. 2009. 11 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Famed/faef, Garça, 2009.

DEMORI, A.B.; LOVATTO, P.R.; ANDRETTA, I.; KIPPER, M.; LEHNEN, C.R.; REMUS, A. Criação intensiva de suínos em confinamento ou ao ar livre: estudo meta-analítico do desempenho zootécnico nas fases de crescimento e terminação e avaliação de carcaça e carne no *Longissimus dorsi*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, p. 1294-1299, jul. 2012.

FERREIRA, R.A.; FASSANI, E.J.; ROCHA, L.F.; OLIVEIRA, R.F.; RIBEIRO, B.P.V.B.; ABREU, M.L.T.; CANTARELLI, V.S. Desempenho e comportamento de suínos em fase de terminação submetidos a diferentes programas de luz. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 272-279, abr./jun. 2016.

FERREIRA, R.A.; FASSANI, É.J.; ROCHA, L.F.; OLIVEIRA, R.F.; RIBEIRO, B.P.V.B.; ABREU, M.L.T.; CANTARELLI, V.S. Desempenho e comportamento de suínos em fase de terminação submetidos a diferentes programas de luz. **Revista Brasileira de Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 272-279, abr./jun. 2016.

MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar de suínos e qualidade da carne: Uma visão brasileira. In: 1ª conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 1, 2000, Concórdia. **Anais....** Florianópolis, Embrapa, 2000. p. 34 - 40.

FONTELLES, M.J.; SIMÕES, M.G.; ALMEIDA, J.C.; FONTELLES, R.G.C. Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra. **Revista Paraense de Medicina**, Belém-PA, v. 24, n. 2, p. 57-64, abr./jun. 2010.

- FRASER, D.; PHILLIPS, P.A.; THOMPSON, B.K.; TENNESSEN, T. Effect of straw on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.I.], v. 30, n. 3, p. 307-318, mai. 1991.
- FREITAS, E.G.; NISHIDA, S.M. Comportamento Animal: Métodos de estudo do comportamento animal. In: **Comportamento Animal**. Natal: Edufrn, 2011. p. 37-63.
- GUIMARÃES, P.R.B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. Curitiba: IESDE Brasil, 2008.
- HWANG, H.S.; LEE, J.K.; EOM, T.K.; SON, S.H.; HONG, J.K.; KIM, K.H.; RHIM, S.J. Behavioral Characteristics of Weaned Piglets Mixed in Different Groups. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, [S.I.], v. 29, n. 7, p. 1060-1064, jul. 2016.
- JENSEN, M.B.; KYRIAZAKIS, I.; LAWRENCE, A.B. The activity and straw directed behaviour of pigs offered foods with different crude protein content. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.I.], v. 37, n. 3, p. 211-221, ago. 1993.
- KIEFER, C.; MEIGNEN, B.C.G.; SANCHES, J.F.; CARRIJO, A.S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Archivos Zootecnia**. Campo Grande, v. 58, n. 221, p. 55-64, 2009.
- KIEFER, C.; MOURA, M.S.; SILVA, E.A.; SANTOS, A.P.; SILVA, C.M.; LUZ, M.F.; NANTES, C.L. Respostas de suínos em terminação mantidos em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 496-504, abr./jun. 2010.
- LEITE, D.M.G.; SILVA, M.A.; MEDEIROS, R.B.; SAIBRO, J.C.; PAVAN, M.A.; ZANELLA, J.A.; BARREY, M.A.A. Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo-branco. **Revista Brasileira Zootecnia**. Pato Branco, v. 35, n. 4, p. 1774-1779, 2006.
- LUDTKE, C.B.; COSTA, O.A.D.; ROÇA R.; SILVEIRA, E.T.F.; ATHAYDE, N.B.; ARAÚJO, A.P.; JÚNIOR, A.M.; AZAMBUJA, N.C. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 3, p.532-537, mar. 2012.
- MACHADO, S.P.; CALDARA, F.R.; FOPPA, L.; MOURA, R.; GONÇALVES, L.M.P.; GARCIA, R.G.; NÃAS, I.A.; NIETO, V.M.O.S.; OLIVEIRA, G.F. Behavior of pigs reared in enriched environment: alternatives to extend pigs attention. **Plos One**. [S.I.], v. 12, n. 1, p. 1-18, jan. 2017.
- MAROTTI, J.; GALHARDO, A.P.M.; FURUYAMA, R.J.; PIGOZZO, M.N.; CAMPOS, T.N.; LAGANÁ, D.C. Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 186-194, mai./ago. 2008.
- MEER, Y.V.D.; GERRITS, W.J.J.; JANSMAN, A.J.M.; KEMP, B.; BOLHUIS, J.E. A link between damaging behaviour in pigs, sanitary conditions, and dietary protein and amino acid supply. **Plos One**, [S.I.], v. 12, n. 5, p. 1-21, mai. 2017.

- MORGAN, C.A.; DEANS, L.A.; LAWRENCE, A.B.; NIELSEN, B.L. The effects of straw bedding on the feeding and social behaviour of growing pigs fed by means of single-space feeders. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 58, n. 1, p. 23-33, jun. 1998.
- PAIANO, D.; BARBOSA, R. O.; MOREIRA, I; RODRIGUES, A.; QUADROS, B.; SILVA, M.A.A.; OLIVEIRA, C.A.L. Comportamento de suínos alojados em baias de piso parcialmente ripado ou com lâmina d'água. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 29, n. 3, p. 345-351, 2007.
- PEREIRA, D.S.; TUFIK, S.; PEDRAZZOLI, M. Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 63-71, 2009.
- PETERSEN, V.; SIMONSEN, H.B.; LAWSON, L.G. The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. [S.l.], v. 45, n. 3, p. 215-224, nov. 1995.
- PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico. Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª. ed.** Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PUTTEN, G.V.; DAMMERS, J. A comparative study of the well-being of piglets reared conventionally and in cages. **Applied Animal Ethology**, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 339-356, nov. 1976.
- RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**, São Paulo: Atlas, 1989.
- RODRIGUES, C.L. **Metanálise, um guia prático**. 2010. Monografia (Bacharelado em Estatística) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática Departamento de Estatística, Porto Alegre, 2010.
- RYDHMER, L.; LUNDSTRÖM, K.; ANDERSSON, K. Immunocastration reduces aggressive and sexual behaviour in male pigs. **Animal Journal**, Viçosa, v. 45, n. 9, p. 540-545, set. 2016.
- SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan. 2007.
- SANTOS, R.K.S.; CALDARA, F.R.; MOI, M.; SANTOS, L.S.; NÄÄS, I.A.; FOPPA, L.; GARCIA, R.G.; BORQUIS, R.R.A. Behavior of immunocastrated pigs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Dourados, v. 45, n. 9, p. 540-545, 2016.
- SILVA, I.J.O.; MIRANDA, K.O.S. Impactos do bem-estar na produção de ovos. **Thesis**, São Paulo, v. 6, n. 11, p. 89-115, 2009.
- SNOWDON, C.T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudos de Psicologia**, Wisconsin, v. 4, n. 2, p. 365-373, 1999.



SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORES, N.; CARVALHO, F.C.; OLIVEIRA, F.; MORENO, A.M.; ROEHE, P.M. Clínica e Patologia Suína. 2ªed. Goiânia: Copyright, 1999. p. 404-406.

SOBESTIANSKY, J.; ZANELLA, J.R.C. Formas anormais de comportamento. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.E.S.N. (Org.). **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. p. 579-592.

SOUSA, M.R.; RIBEIRO, A.L.P. Revisão sistemática e Meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 92, n. 3, p. 241-251, mar. 2009.

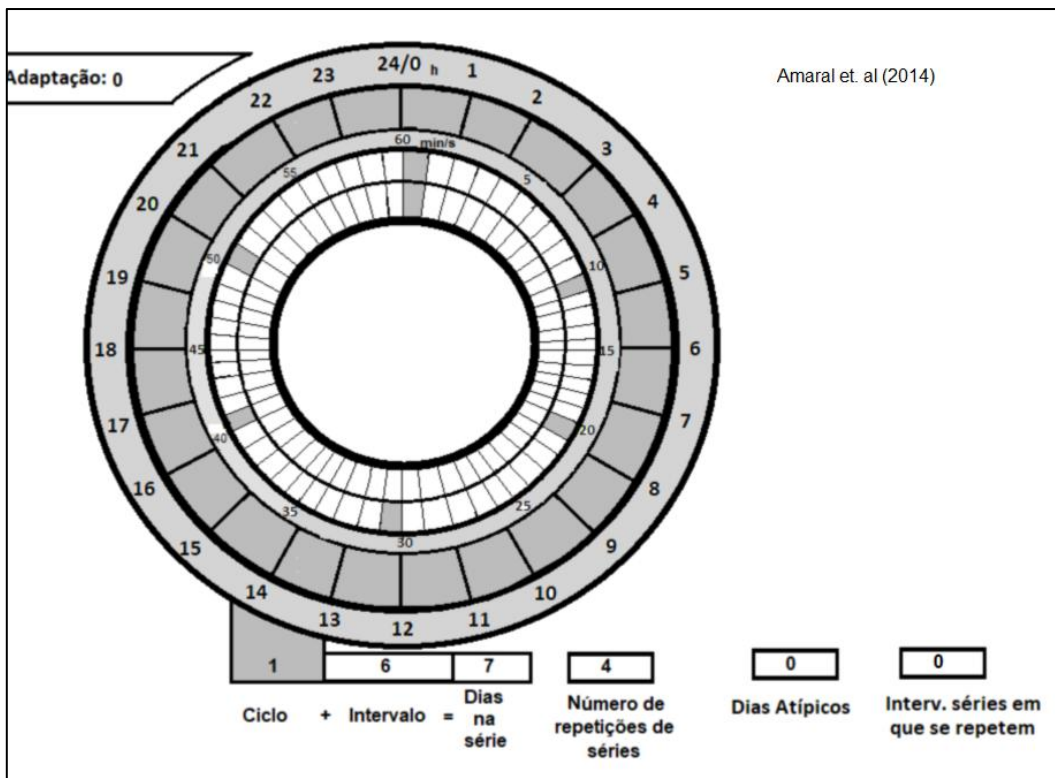
TAYLOR, L.; FRIEND, T.H. Open-field test behavior of growing swine maintained on a concrete floor and a pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 16, n. 2, p. 143-148. set. 1986.

VASCONCELOS, E.K.F.; BORGES, L.S.; SILVA, A.L.; ANDRADE, T.V.; SANTOS, E.T.; SOUSA, S.C. Comportamento de suínos na fase de crescimento criados em ambiente enriquecido. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, Bom Jesus, v. 3, n. 4, p. 120-123, 2015.

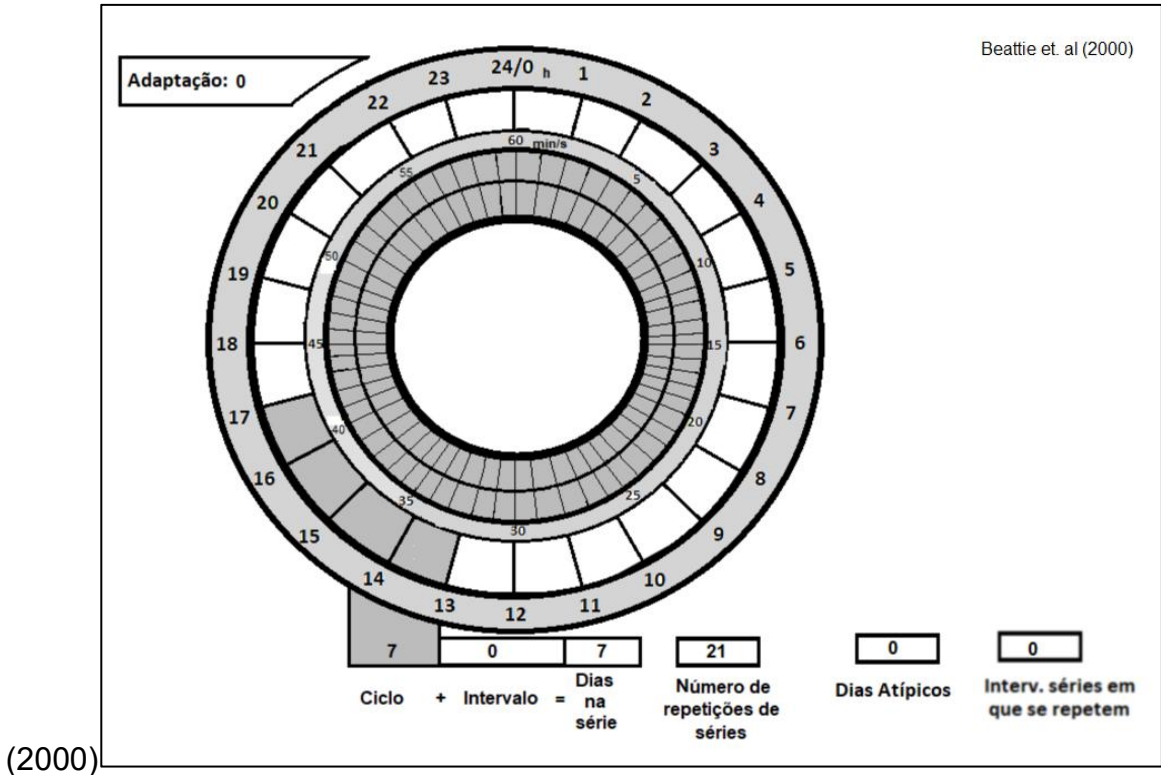
## APÊNDICES

### Apêndice A – Diagramas fractais dos experimentos

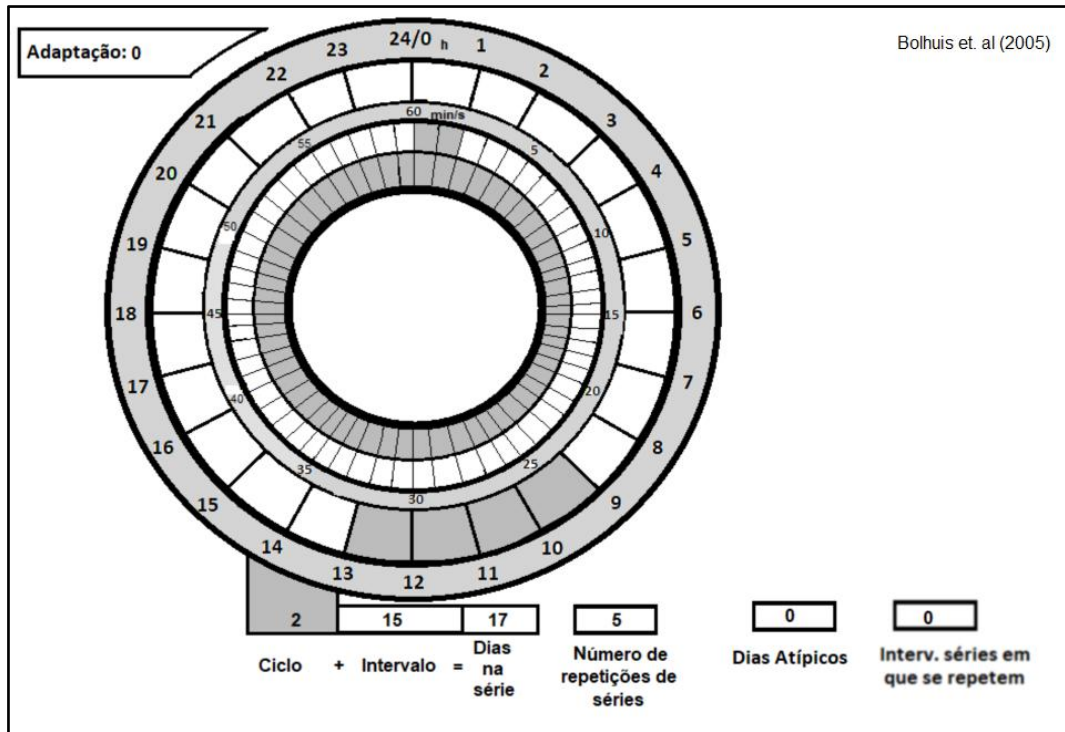
#### A.1 – Diagrama fractal do experimento Amaral et. al (2014)



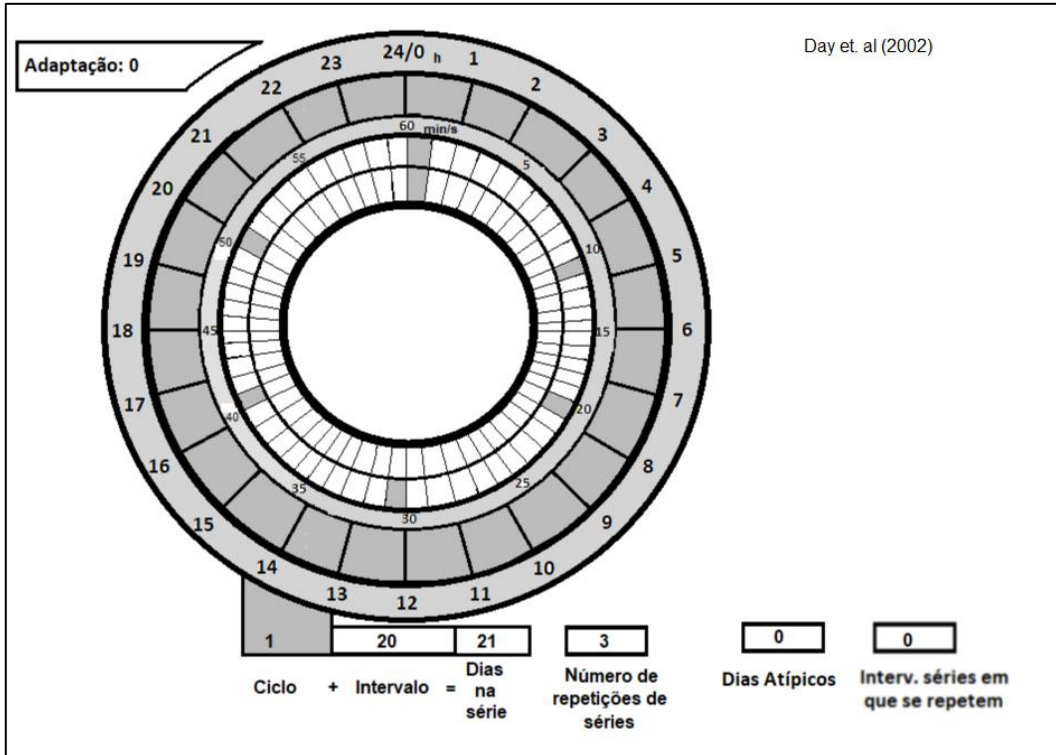
A.2 – Diagrama fractal do experimento Beattie et. al



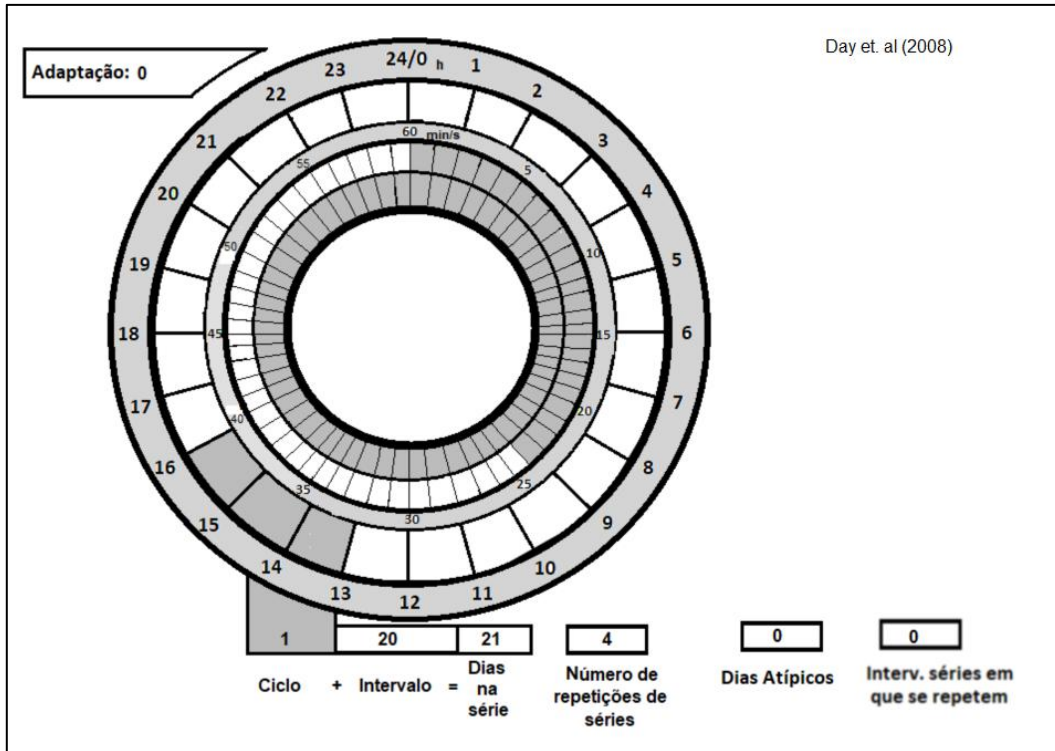
A.3 – Diagrama fractal do experimento Bolhuis et. al (2005)



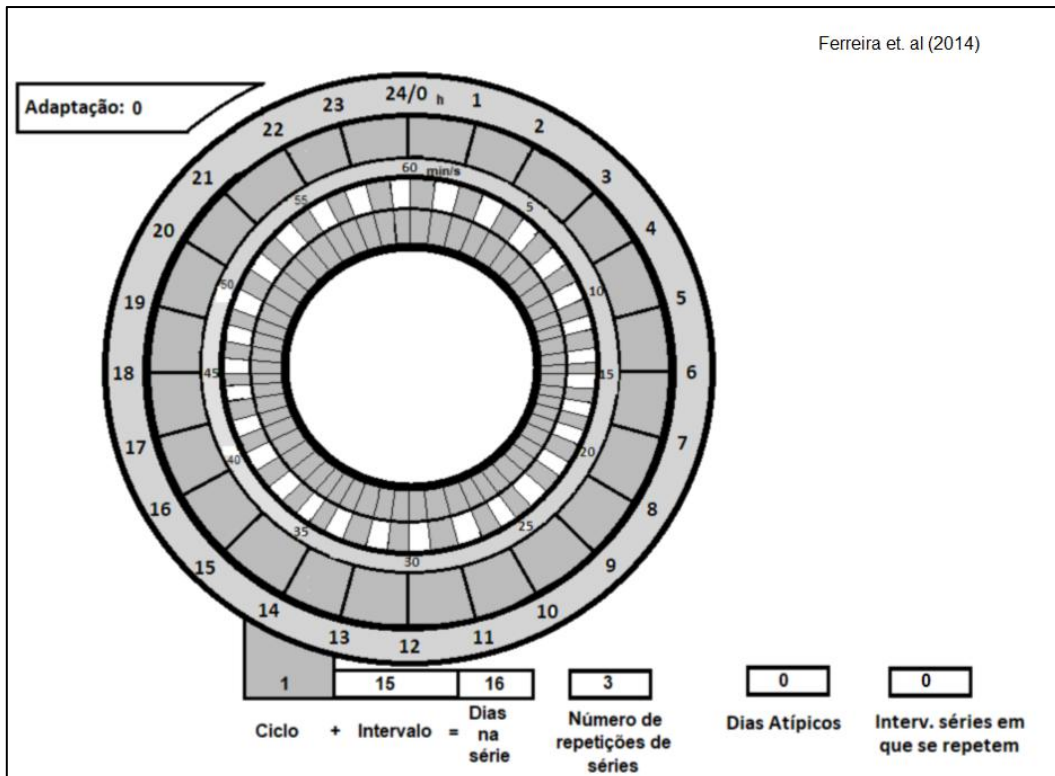
A.4 – Diagrama fractal do experimento Day et. al (2002)



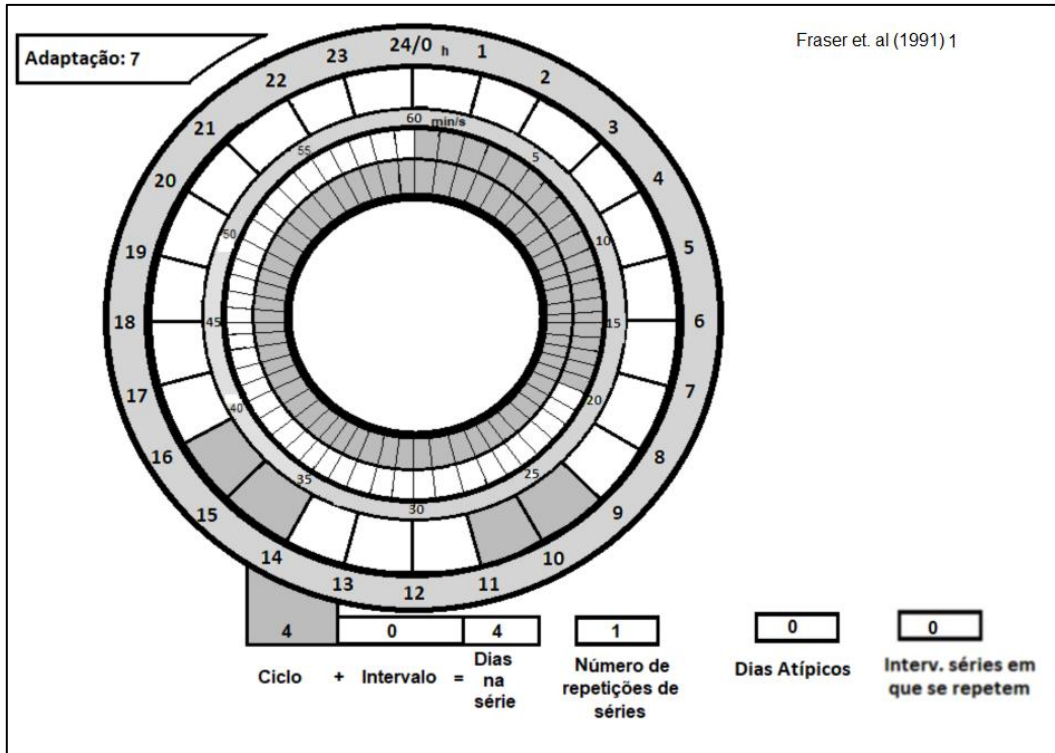
## A.5 – Diagrama fractal do experimento Day et. al (2008)



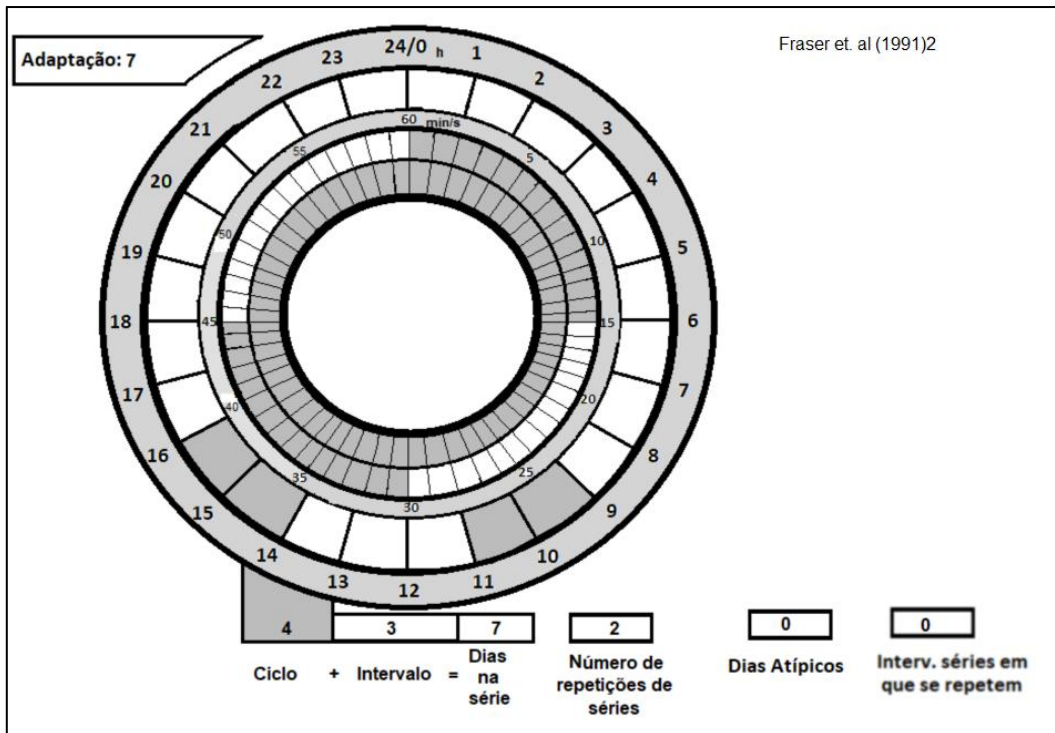
## A.6 – Diagrama fractal do experimento Ferreira et. al (2014)



A.7 – Diagrama fractal do experimento Fraser et. al (1991) (1)

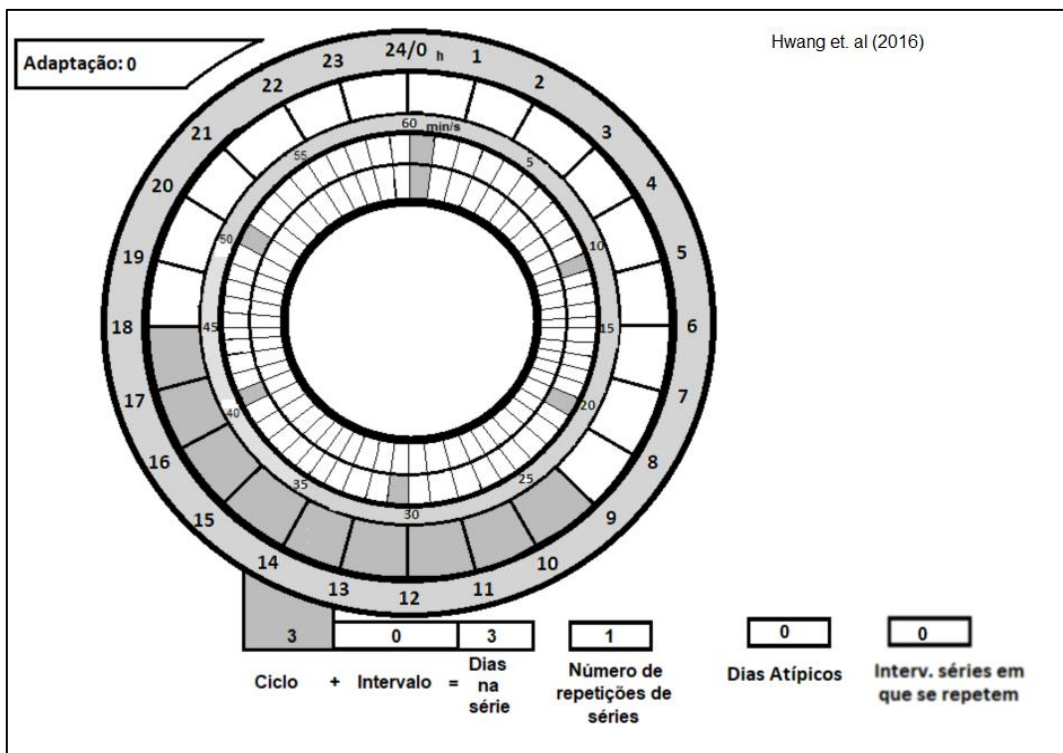


A.8 – Diagrama fractal do experimento Fraser et. al (1991) (2)

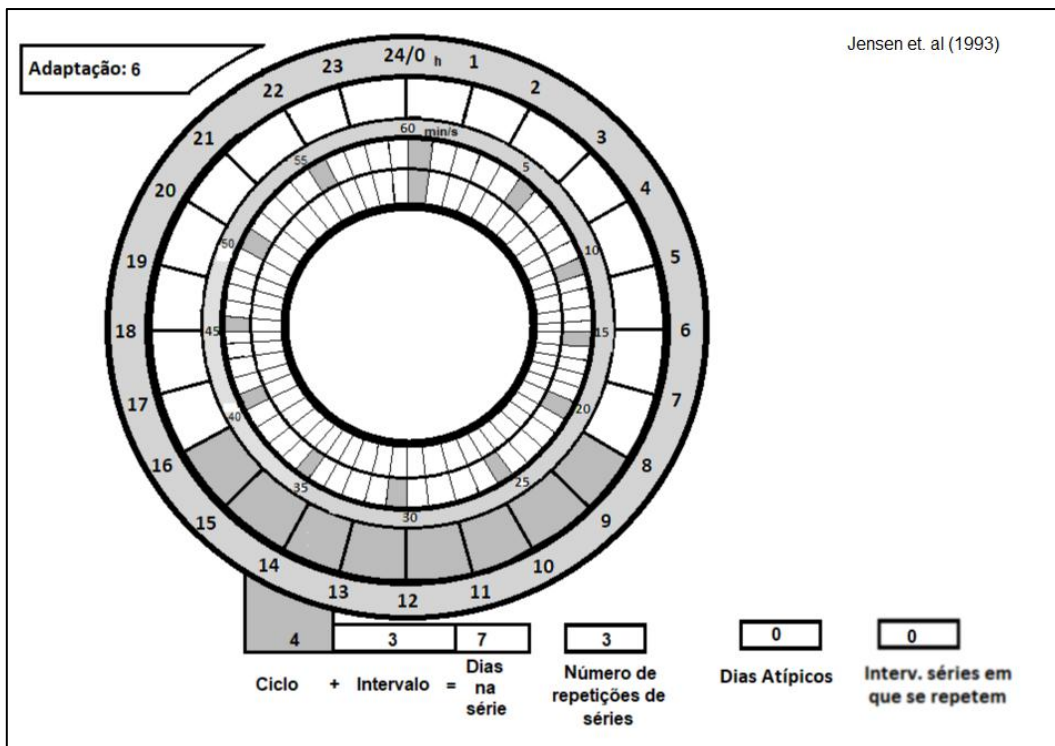




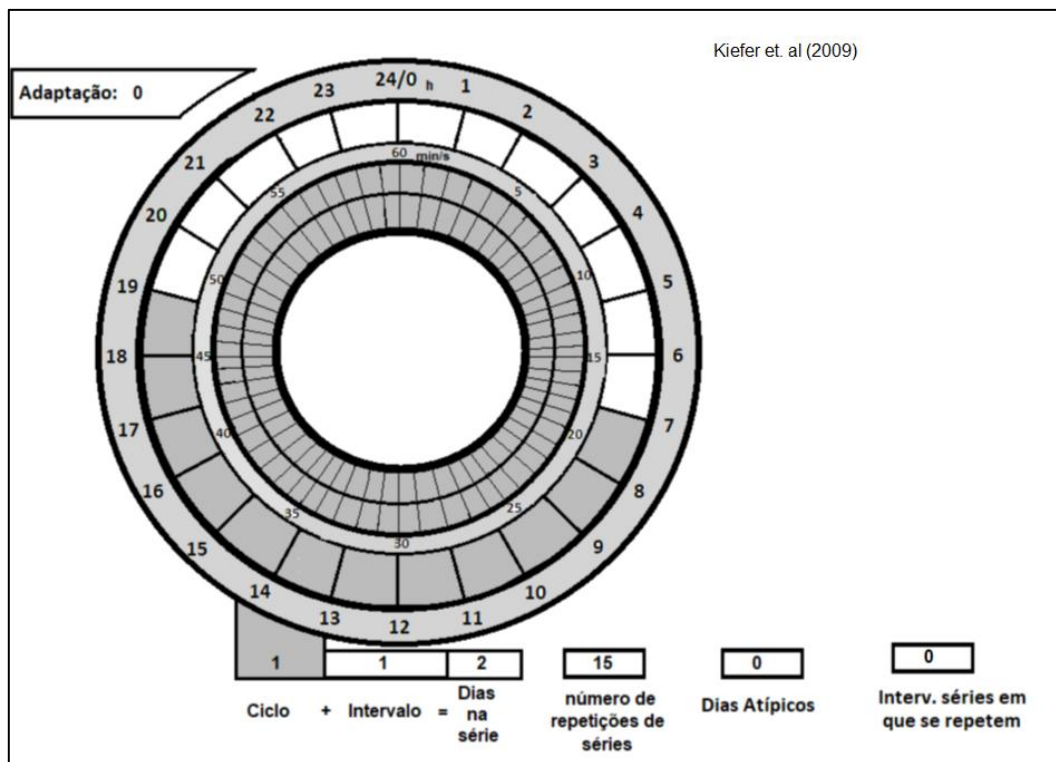
## A.9 – Diagrama fractal do experimento Hwang et. al (2016)



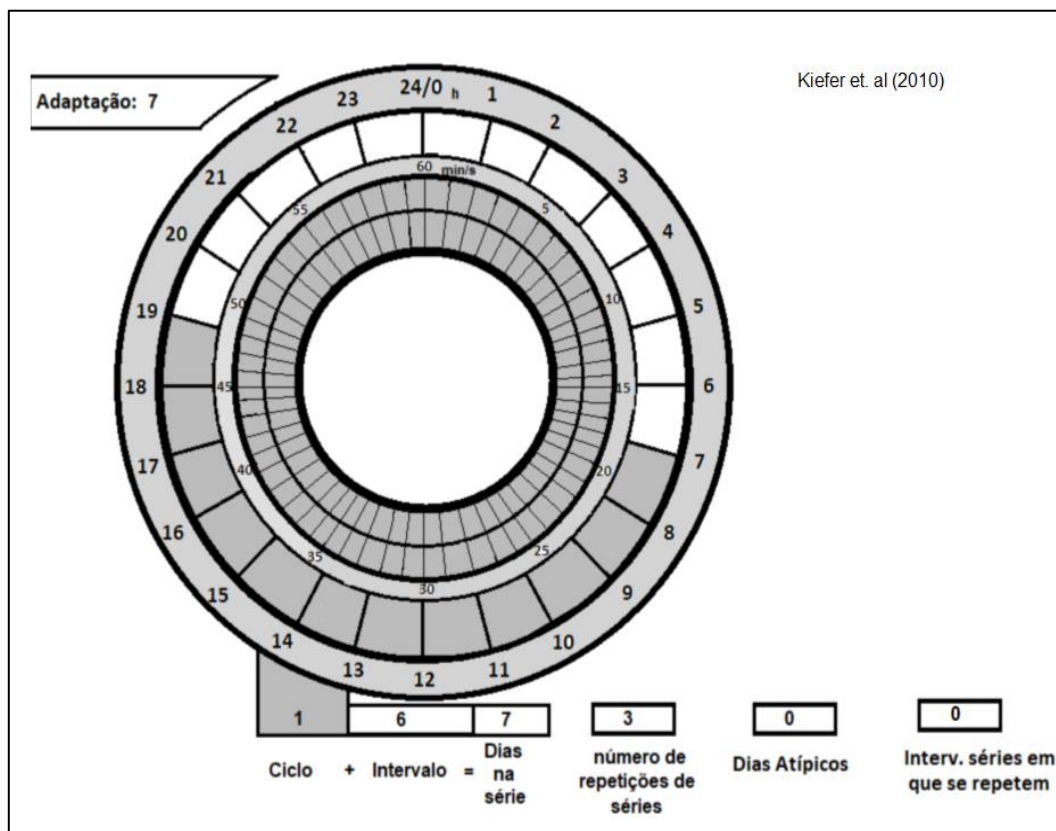
## A.10 – Diagrama fractal do experimento Jensen et. al (1993)



A.11 – Diagrama fractal do experimento Kiefer et. al (2009)

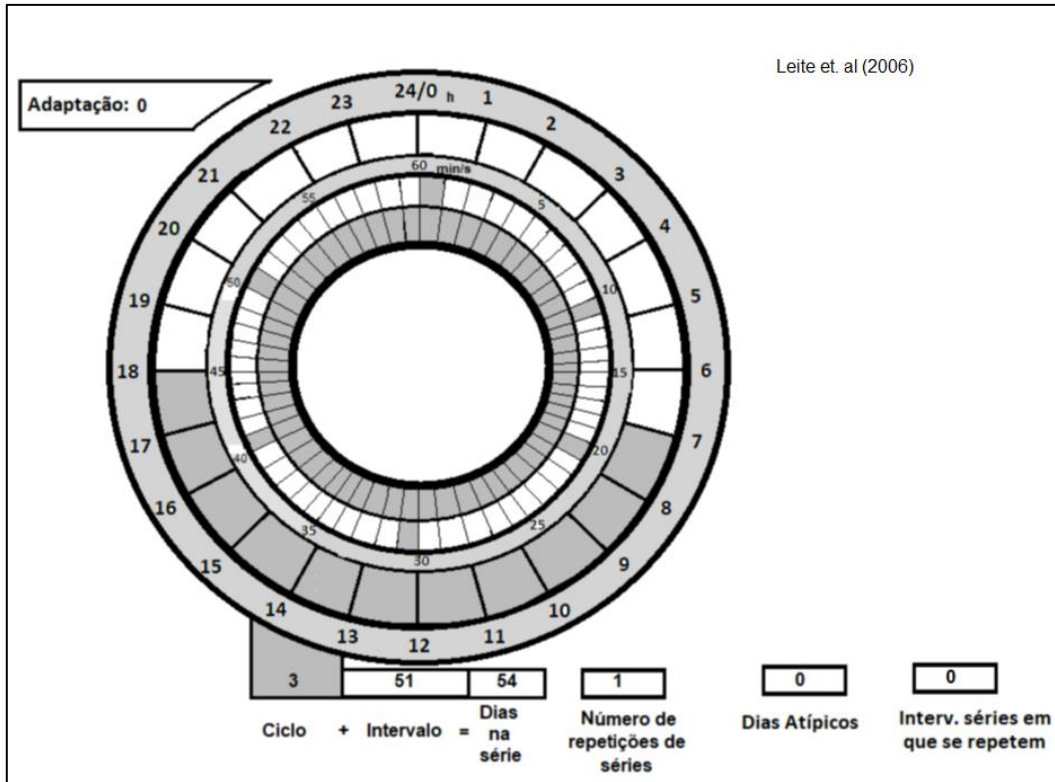


A.12 – Diagrama fractal do experimento Kiefer et. al (2010)

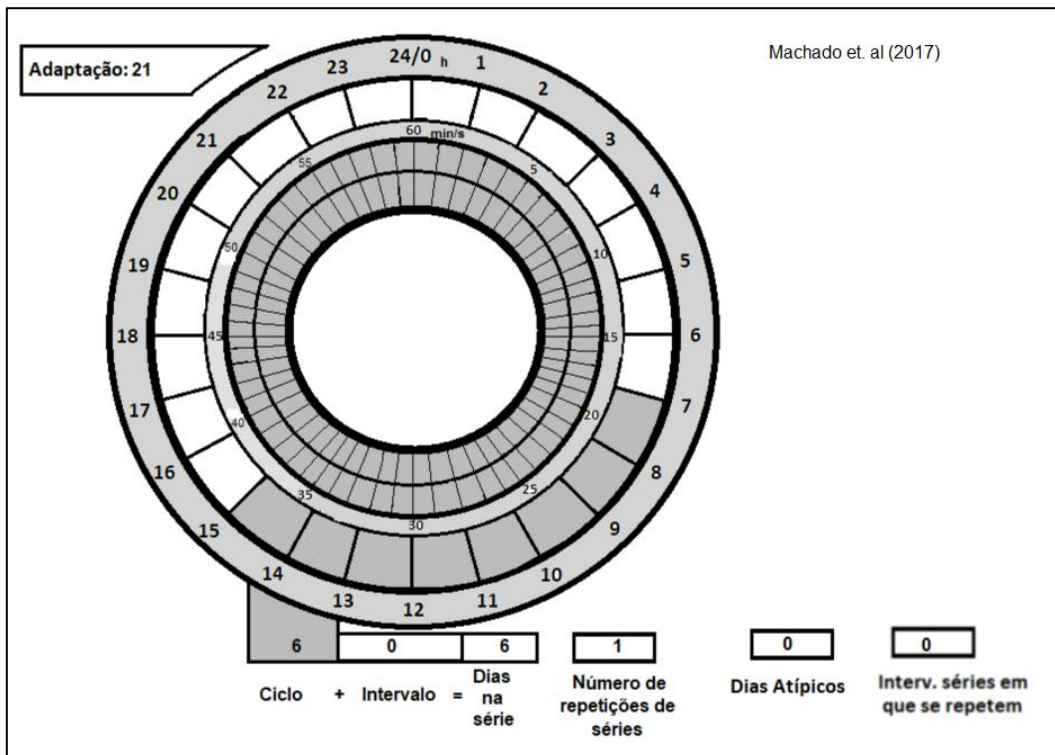




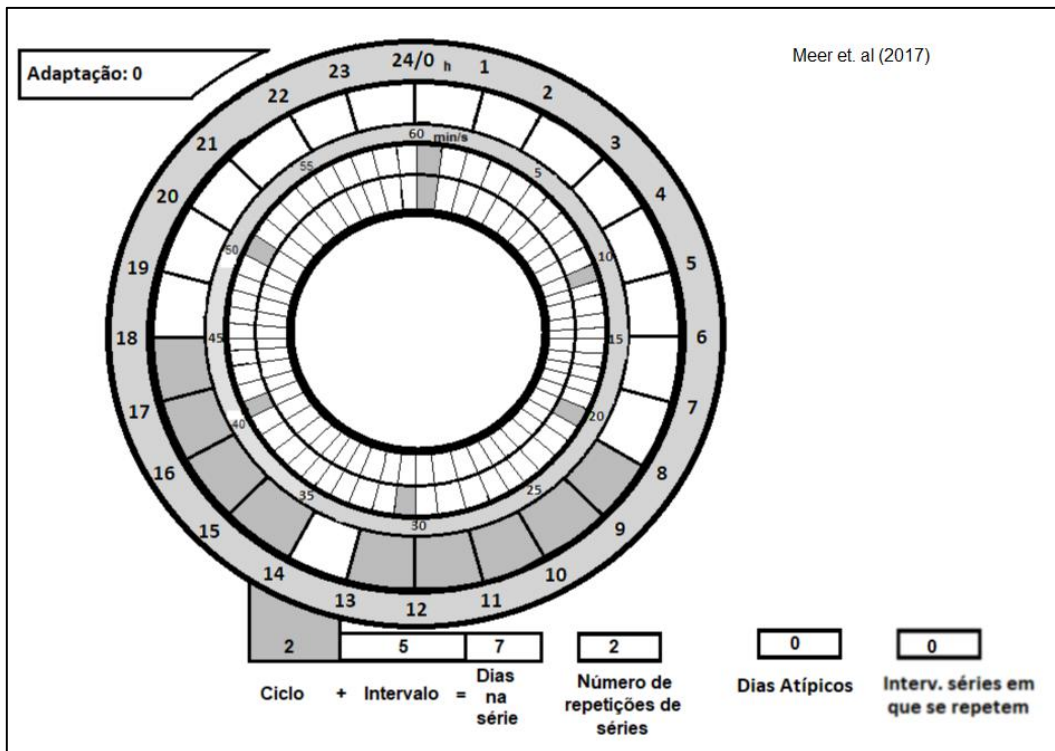
A.13 – Diagrama fractal do experimento Leite et. al (2006)



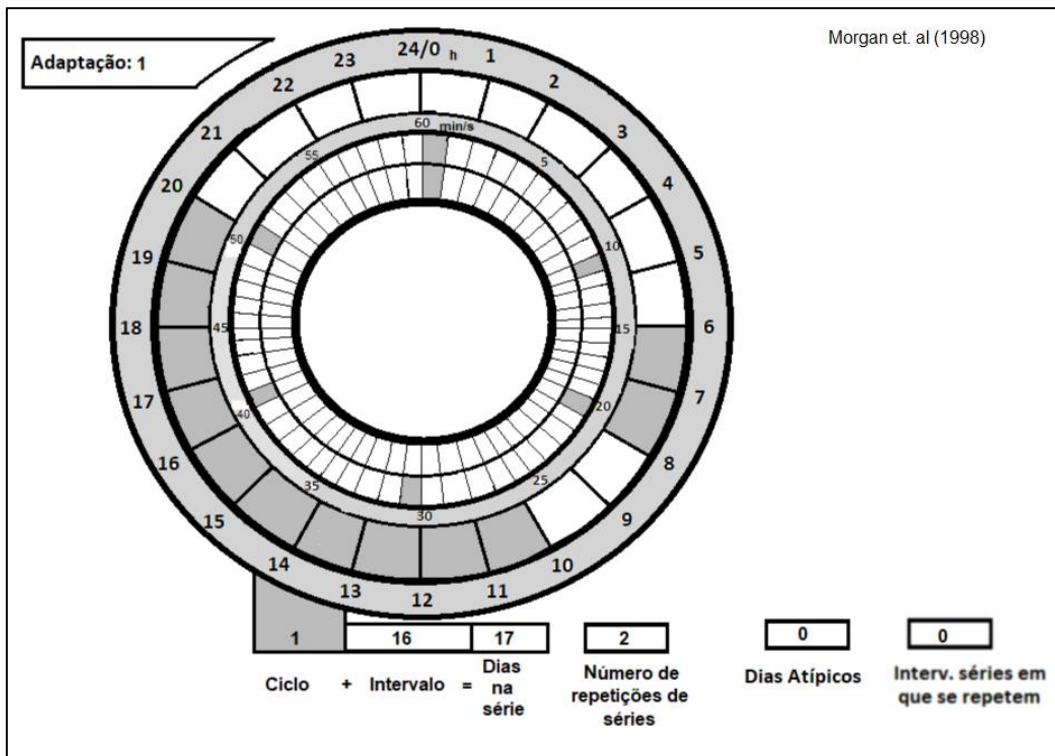
A.14 – Diagrama fractal do experimento Machado et. al (2017)



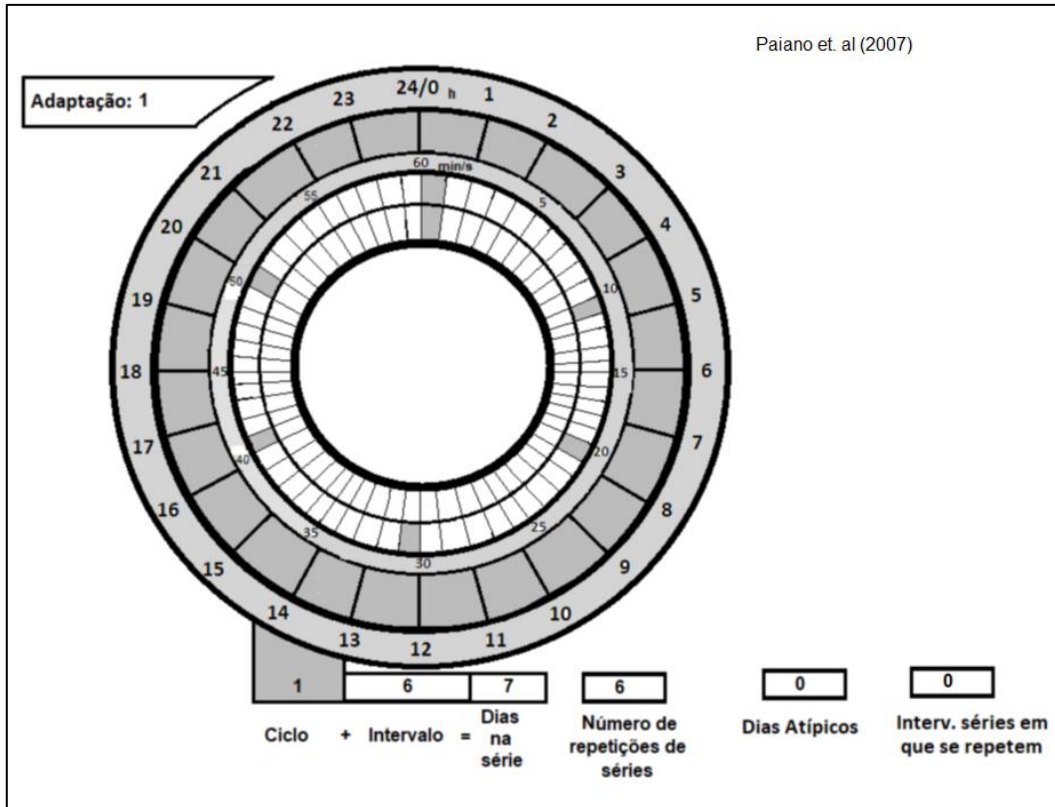
A.15 – Diagrama fractal do experimento Meer et. al (2017)



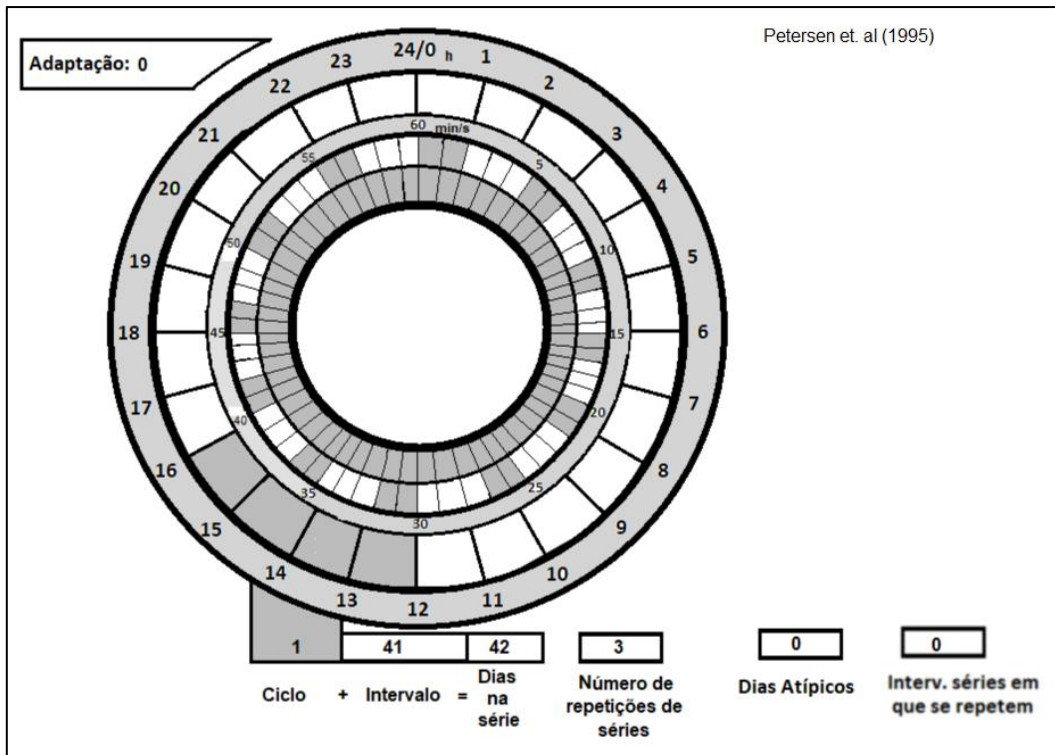
A.16 – Diagrama fractal do experimento Morgan et. al (1998)



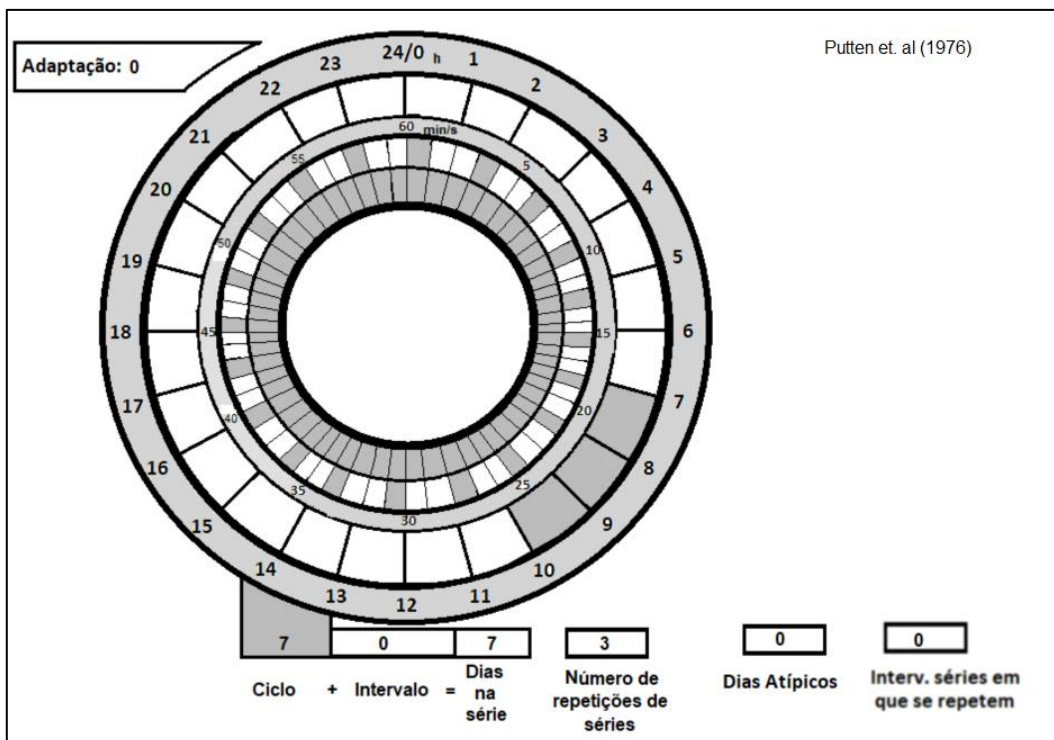
A.17 – Diagrama fractal do experimento Paiano et. al (2007)



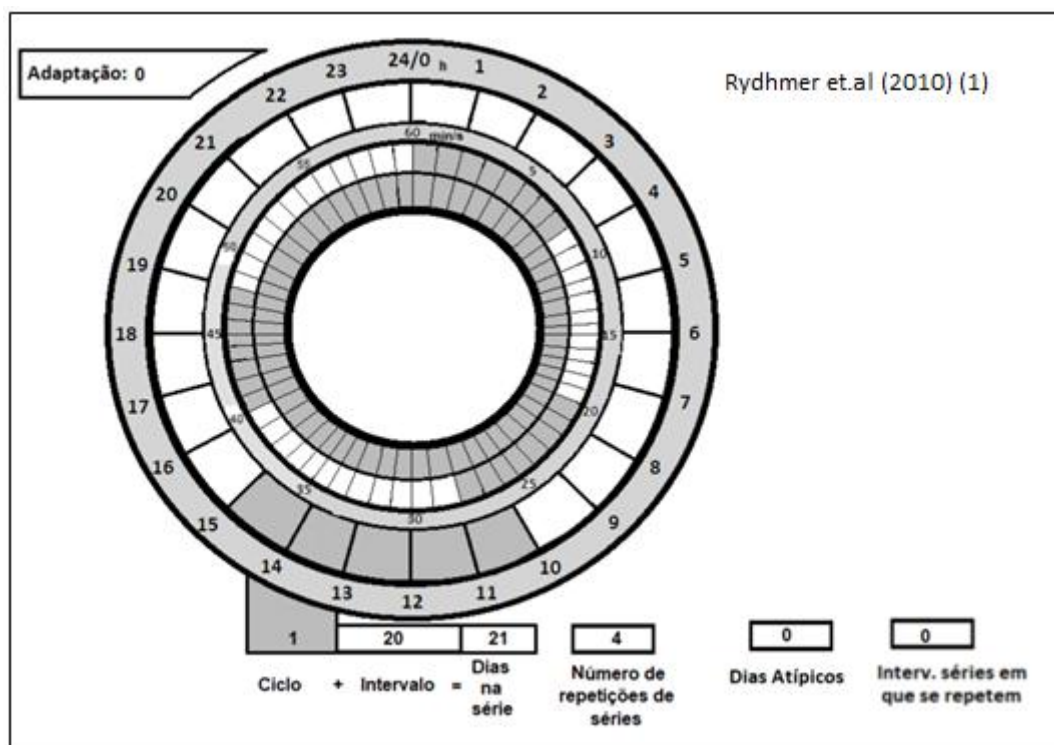
A.18 – Diagrama fractal do experimento Petersen et. al (1995)



A.19 – Diagrama fractal do experimento Putten et. al (1976)

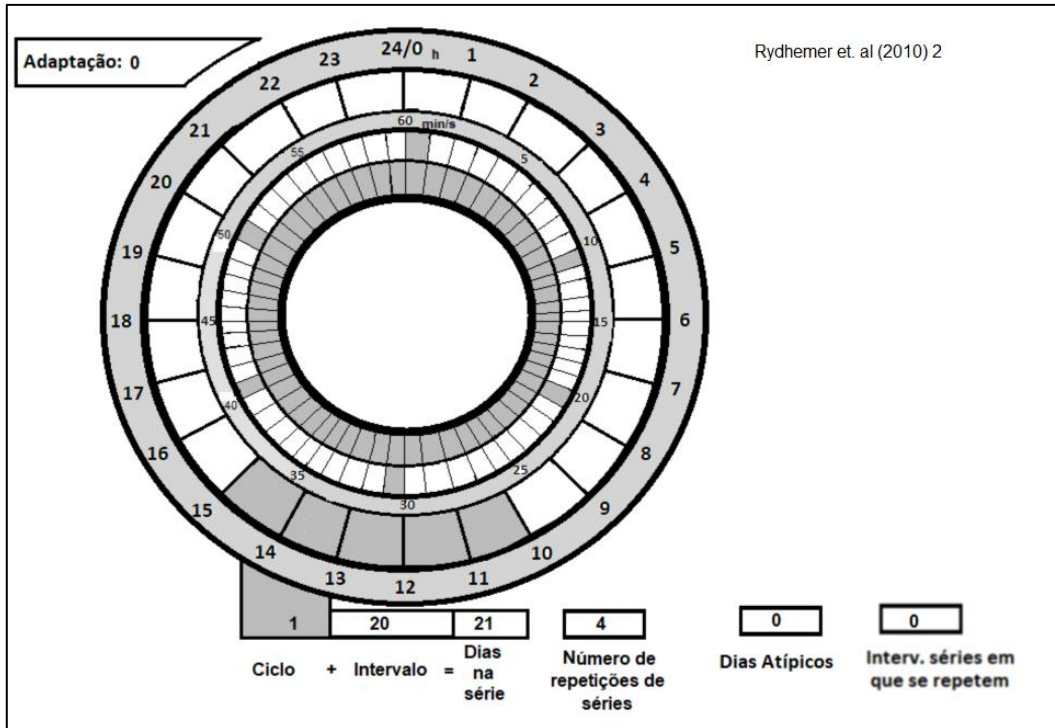


A.20 – Diagrama fractal do experimento Rydhmer et. al (2010) (1)

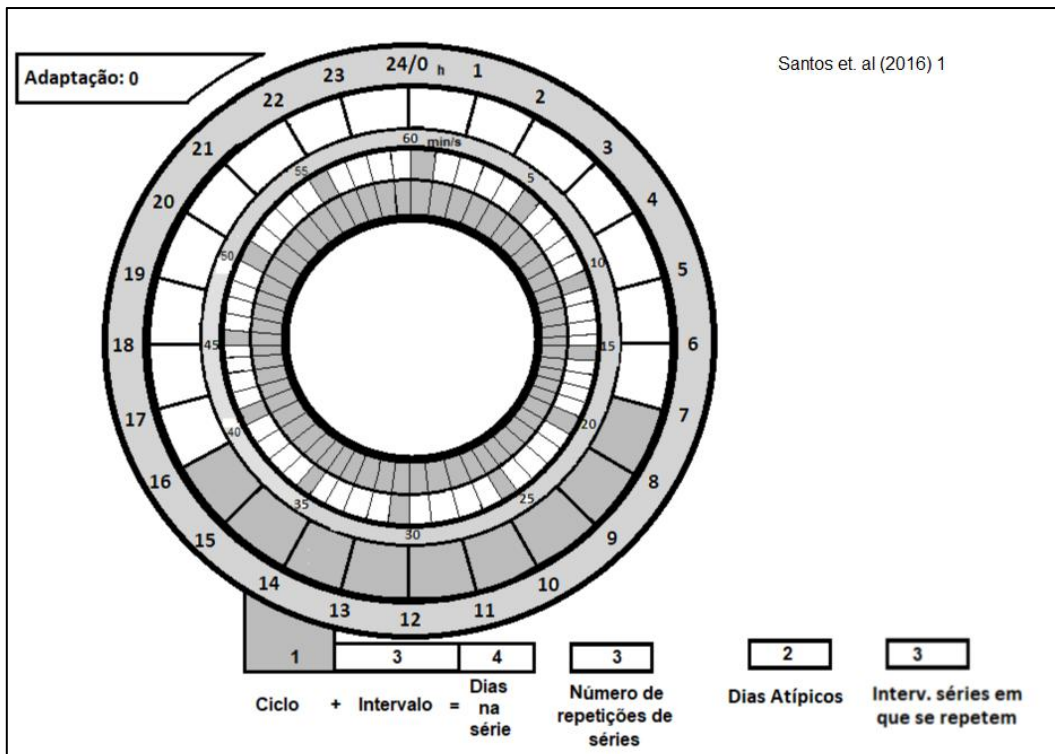




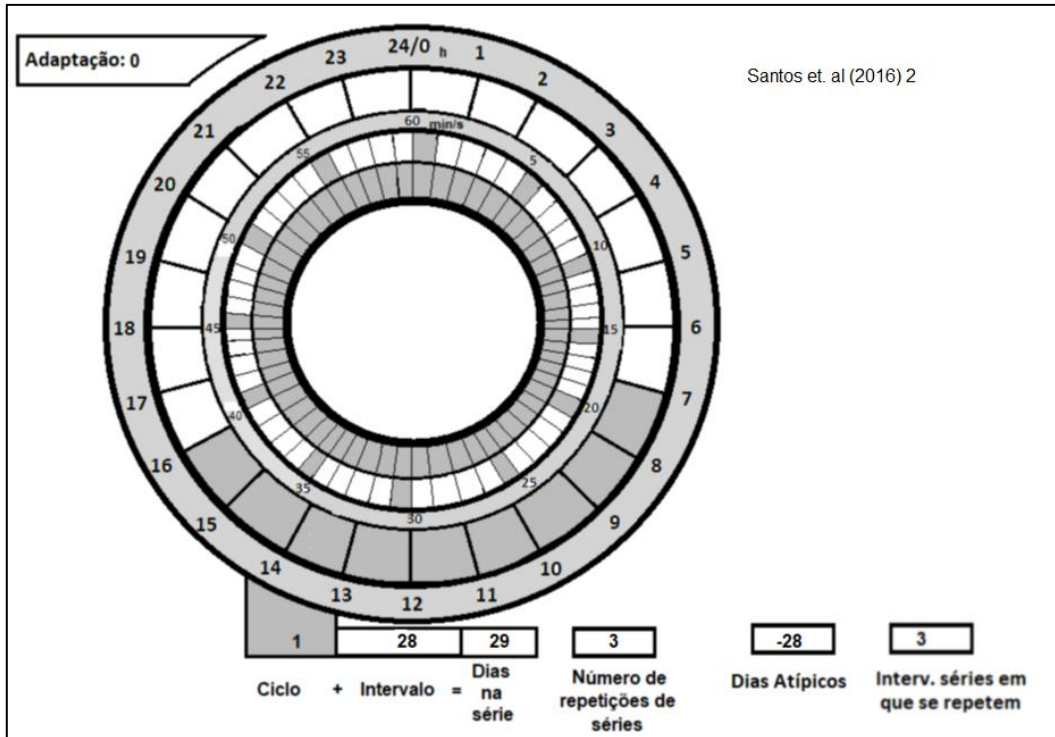
A.21 – Diagrama fractal do experimento Rydhmer et. al (2010) (2)



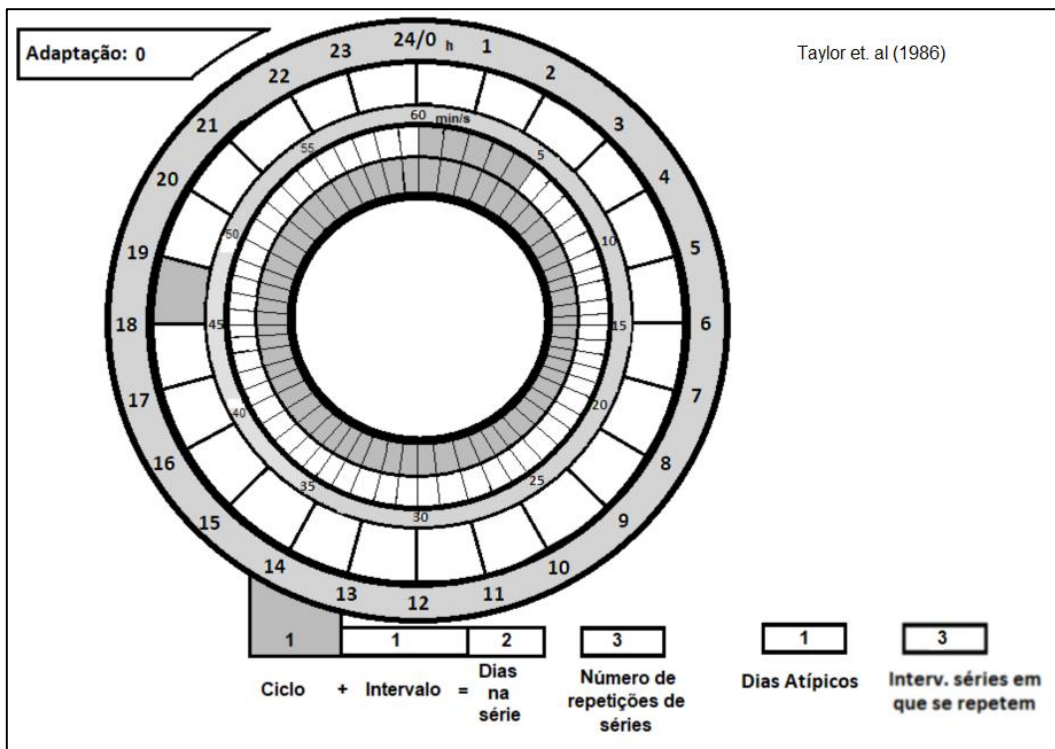
A.22 – Diagrama fractal do experimento Santos et. al (2016) (1)



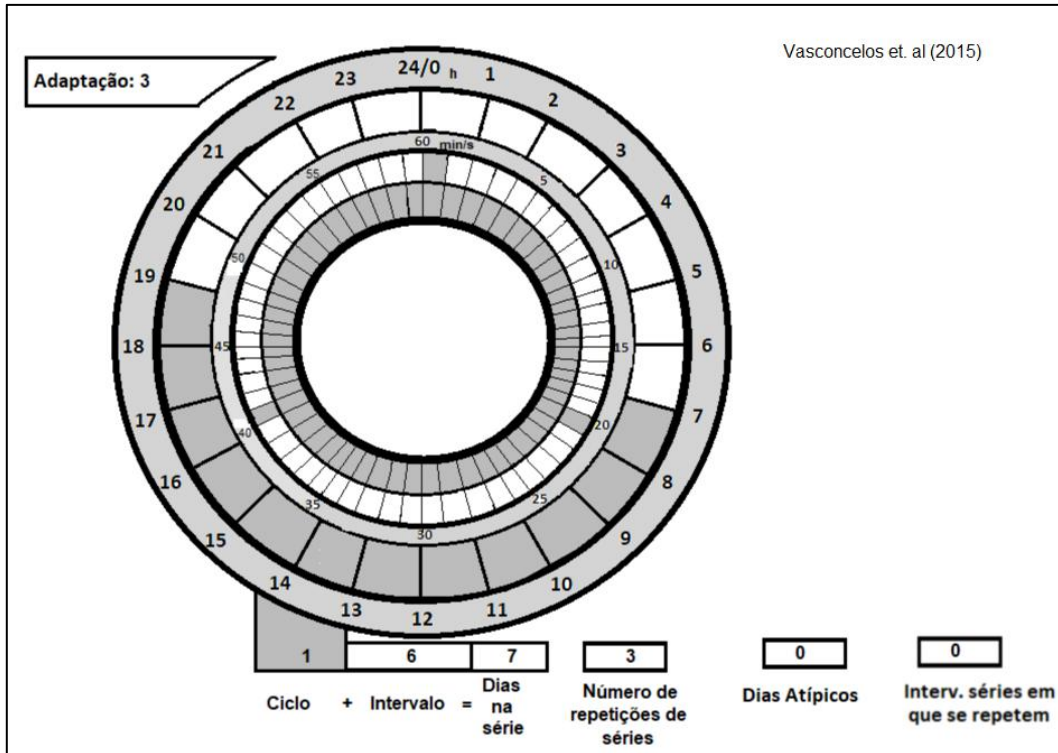
A.23 – Diagrama fractal do experimento Santos et. al (2016) (2)



A.24 – Diagrama fractal do experimento Taylor et. al (1986)



## A.25 – Diagrama fractal do experimento Vasconcelos et. al (2015)



## Apêndice B - Planilhas eletrônicas de observação

## B.1 – Planilha experimento Amaral et. al (2014)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	6
Repetições de Série	4
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	0
Período Observado 1 final	24
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.2 – Planilha experimento Beattie et. al (2000)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	7
Intervalo	0
Repetições de Série	21
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	13
Período Observado 1 final	17
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	60
Minutos Intervalo	0
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0



## B.3 – Planilha experimento Bolhuis et. al (2005)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	2
Intervalo	15
Repetições de Série	5
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	9
Período Observado 1 final	13
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	2
Minutos Intervalo	58
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.4 – Planilha experimento Day et. al (2002)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	20
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	0
Período Observado 1 final	24
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.5 – Planilha experimento Day et. al (2008)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	20
Repetições de Série	4
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	13
Período Observado 1 final	16
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	24
Minutos Intervalo	36
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.6 – Planilha experimento Ferreira et. al (2016)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	15
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	0
Período Observado 1 final	24
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	30
Minutos Intervalo	30
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.7 – Planilha experimento Fraser et. al (1991) (1)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	7
Ciclo	4
Intervalo	0
Repetições de Série	1
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	9
Período Observado 1 final	11
Período Observado 2 início	14
Período Observado 2 final	16
Minutos observados	20
Minutos Intervalo	40
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.8 – Planilha experimento Fraser et. al (1991) (2)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	7
Ciclo	4
Intervalo	3
Repetições de Série	2
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	9
Período Observado 1 final	11
Período Observado 2 início	14
Período Observado 2 final	16
Minutos observados	30
Minutos Intervalo	30
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.9 – Planilha experimento Hwang et. al (2016)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	3
Intervalo	0
Repetições de Série	1
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	9
Período Observado 1 final	18
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.10 – Planilha experimento Jensen et. al (1993)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	6
Ciclo	4
Intervalo	3
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	8
Período Observado 1 final	16
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	12
Minutos Intervalo	48
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.11 – Planilha experimento Kiefer et. al (2009)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	7
Ciclo	1
Intervalo	6
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	19
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	60
Minutos Intervalo	0
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.12 – Planilha experimento Kiefer et. al (2010)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	7
Ciclo	1
Intervalo	6
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	19
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	60
Minutos Intervalo	0
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.13 – Planilha experimento Leite et. al (2006)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	3
Intervalo	51
Repetições de Série	1
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	18
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	9
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.14 – Planilha experimento Machado et. al (2017)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	21
Ciclo	6
Intervalo	0
Repetições de Série	1
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	15
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	60
Minutos Intervalo	0
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.14 – Planilha experimento Meer et. al (2017)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	2
Intervalo	6
Repetições de Série	2
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	8
Período Observado 1 final	13
Período Observado 2 início	14
Período Observado 2 final	17
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.15 – Planilha experimento Morgan et. al (1998)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	1
Ciclo	1
Intervalo	16
Repetições de Série	2
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	6
Período Observado 1 final	8
Período Observado 2 início	10
Período Observado 2 final	20
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.16 – Planilha experimento Paiano et. al (2007)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	1
Ciclo	1
Intervalo	6
Repetições de Série	6
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	0
Período Observado 1 final	24
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	1
Segundos intervalo	59

## B.17 – Planilha experimento Petersen et. al (1995)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	41
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	12
Período Observado 1 final	16
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	24
Minutos Intervalo	36
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0



## B.18 – Planilha experimento Putten et. al (1976)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	7
Intervalo	0
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	10
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	20
Minutos Intervalo	40
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.19 – Planilha experimento Rydhmer et. al (2010) (1)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	20
Repetições de Série	4
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	10
Período Observado 1 final	15
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	24
Minutos Intervalo	36
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.20 – Planilha experimento Rydhmer et. al (2010) (2)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	20
Repetições de Série	4
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	10
Período Observado 1 final	15
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	6
Minutos Intervalo	54
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.21 – Planilha experimento Santos et. al (2016) (1)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	3
Repetições de Série	3
Dia Atípico	-2
Intervalo entre Dia Atípico	3
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	16
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	12
Minutos Intervalo	48
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.22 – Planilha experimento Santos et. al (2016) (2)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	28
Repetições de Série	3
Dia Atípico	-28
Intervalo entre Dia Atípico	3
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	16
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	12
Minutos Intervalo	48
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.24 – Planilha experimento Taylor et. al (1986)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	0
Ciclo	1
Intervalo	1
Repetições de Série	3
Dia Atípico	1
Intervalo entre Dia Atípico	3
Período Observado 1 início	18
Período Observado 1 final	19
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	5
Minutos Intervalo	55
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0

## B.25 – Planilha experimento Vasconcelos et. al (2015)

Parâmetros de Entrada	Valores
Período de adaptação	3
Ciclo	1
Intervalo	6
Repetições de Série	3
Dia Atípico	0
Intervalo entre Dia Atípico	0
Período Observado 1 início	7
Período Observado 1 final	19
Período Observado 2 início	-
Período Observado 2 final	-
Minutos observados	3
Minutos Intervalo	57
Segundos observados	60
Segundos intervalo	0