

Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 3



Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 3



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^o Dr^o Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^o Dr^o Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^o Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^o Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Prof^o Dr^o Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^o Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof^o Dr^o Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof^o Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Fernandes Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
E57	Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação 2 / Organizadora Amanda Fernandes Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0935-9 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.359231801 1. Engenharia. I. Silva, Amanda Fernandes Pereira da (Organizadora). II. Título. CDD 620
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Sabendo que a Atena Editora faz parte do grupo de instituições que incentivam a difusão de inovação científica, a mais nova coleção “Engenharias: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 3” engloba pesquisa científica, aplicada, desenvolvimento experimental e inovação tecnológica. Um dos grandes desafios enfrentados atualmente nos mais diversos ramos do conhecimento, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas.

Atualmente, é necessário que os profissionais saibam discernir e transitar conceitos e práticas levando em consideração o viés humano e técnico. Diante desse contexto, este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber. Os mais diversos temas estão relacionados às áreas de engenharia, como civil, materiais, mecânica, química, dentre outras, dando um viés onde se faz necessária a melhoria contínua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril.

Esta obra se mostra como fundamental, de abordagem objetiva, para todos os âmbitos acadêmicos e pesquisadores que busquem alavancar em conhecimento. Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.


Boa leitura.

Amanda Fernandes Pereira da Silva

CAPÍTULO 1 1**A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE DENTRO DOS PROCESSOS EMPRESARIAIS**


Milena dos Santos Silva

Luis Jorge Souza dos Anjos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318011>**CAPÍTULO 2 5****ANÁLISE COMPARATIVA DAS NORMAS NBR 6118/2014, NBR 7188/2013 E AASHTO LRFD 2012, BASEADA NA TEORIA DA CONFIABILIDADE – ESTUDO DE CASO DE UMA VIGA I DA PONTE SOBRE CÓRREGO SÃO DOMINGOS NA RODOVIA ESTADUAL ES-010, TRECHO ITAÚNAS - ES-421**

Rodrigo José Costa Nóbrega

Emmanoel Guasti Ferreira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318012>**CAPÍTULO 330****ANÁLISE DA DEFLEXÃO DE VIGAS E EIXOS POR EDO E SIMULAÇÃO EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO**

Cristian Comin

Adabiel Oleone da Silva

Jocelaine Cargnelutti

Vanderlei Galina


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318013>**CAPÍTULO 439****APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO DO MELHOR TRATAMENTO PARA A BORRA OLEOSA GERADA NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

Wanderbeg Correia de Araujo

Haron Calegari Fanticelli

Jose Oduque Nascimento de Jesus

Artur Saturnino Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318014>**CAPÍTULO 557****ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLIED IN DIFFERENT AREAS OF ROBOTICS**

Márcio Mendonça

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

João P. S. Bertocini

Ivan R. Chrun

Wagner Fontes Godoy


José Augusto Fabri

Francisco de Assis Scannavino Junior

Lucas Botoni de Souza

Emanuel Ignacio Garcia

Marta Rúbia Pereira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318015>

CAPÍTULO 677

AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE DE FALHA DE PÓRTICO PLANO DE AÇO SUJEITO A CARREGAMENTO GRAVITACIONAL E COM FLEXÃO EM TORNO DO EIXO DE MENOR INÉRCIA


Danilo Luiz Santana Mapa
Marcilio Sousa da Rocha Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318016>

CAPÍTULO 786

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ESPAÇO FÍSICO EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA E MUSCULAÇÃO NA CIDADE DO RECIFE/PE


Emanoel Silva de Amorim
Kássia Benevides Martins Gomes
Girilândia de Moraes Sampaio
Paula dos Santos Cunha Boumann
Diogo Cavalcanti Oliveira
José Allef Ferreira Dantas
Ana Maria Batista Farias
Hugo Leonardo França Silva
Thiago Araújo de Menezes
Arthur Henrique Neves Baptista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318017>

CAPÍTULO 897

COMPARAÇÃO DO FATOR DE SEGURANÇA UTILIZANDO ENVOLTÓRIAS DE RUPTURA LINEAR E CURVA. CASO DE ESTUDO MEDELLÍN – COLÔMBIA

Eduardo Montoya Botero
George Fernandes Azevedo
Hernán Eduardo Martinez Carvajal
Edwin Fabian Garcia Aristizabal
Newton Moreira de Souza


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318018>

CAPÍTULO 9 107

EFEITO DA ADIÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE FIBRAS DE COCO A GESSO DE FUNDIÇÃO

Karina Paula Barbosa de Andrade Lima
Deborah Grasielly Cipriano da Silva
Ana Luíza Xavier Cunha
Kyriale Vasconcelos Morant Cavalcanti
Felipe Bezerra de Lima
Jackson José dos Santos
Eyshila Paloma Costa de Brito
Lucas Ítalo Santos Gomes
Francisco das Chagas da Costa Filho

Fernanda Wanderley Corrêa de Araújo
 José Dantas Neto
 Romildo Morant de Holanda
 Yêda Vieira Póvoas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3592318019>

CAPÍTULO 10.....121

EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E NA ESTRUTURA DO AÇO TENAX 300IM


Carlos Triveño Rios
 Giselle Primo Samogin
 Debora Christina Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180110>

CAPÍTULO 11 132

EFEITO DO ULTRASSOM NA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM CHÁS: UMA REVISÃO


Camila Araújo Costa Lira
 Kamila de Lima Barbosa
 Tereza Raquel Pereira Tavares
 Anayza Teles Ferreira
 Antonia Ingrid da Silva Monteiro
 Maria Rayane Matos de Sousa Procópio
 Marcelo Henrique Raulino Soares Nunes
 Amanda Caúla Fontenele
 Izabel Cristina de Almeida Silva
 Francisca Andressa Rabelo da Silva França
 Andreson Charles de Freitas Silva
 José Diogo da Rocha Viana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180111>

CAPÍTULO 12.....141

OS DESAFIOS DO GESTOR DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE

Alessandro Dias
 Maykon Aurélio Alves
 Natanael Oliveira
 Mayara dos Santos Amarante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180112>

CAPÍTULO 13.....161

POTENCIAL DE APLICAÇÃO DO RESÍDUO DE CINZA DE CASCA DE ARROZ


Marcela Trojahn Nunes
 Fabiele Schaefer Rodrigues
 Jocenir Boita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180113>

CAPÍTULO 14..... 169

REPLACEMENT OF CONVENTIONAL VEHICLES WITH ELECTRIC ONES ON THE MACROMETRÓPOLE PAULISTA: ENERGETIC AND ENVIRONMENTAL IMPACTS FOR THE HORIZON OF 2030


Guilherme Pedroso
João Marcos Pavanelli
Raiana Schimer Soares
Célio Bermann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180114>

CAPÍTULO 15.....203

UMA REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA GEOMECÂNICA PARA A ENGENHARIA DE PETRÓLEO


Elias Enes de Oliveira
Melissa Alves Fernandes
Geraldo de Souza Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180115>

CAPÍTULO 16..... 215

FISSURAÇÃO NO CONCRETO ARMADO: POSSÍVEIS CAUSAS E TÉCNICAS DE RESOLUÇÃO

Amanda Fernandes Pereira da Silva
Diego Silva Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35923180116>

SOBRE A ORGANIZADORA225**ÍNDICE REMISSIVO.....226**

CAPÍTULO 7

AValiação DA QUALIDADE DO ESPAÇO FÍSICO EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA E MUSCULAÇÃO NA CIDADE DO RECIFE/PE

Data de aceite: 02/01/2023

Emanoel Silva de Amorim

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; POLITECH – Tecnologia e Gestão da Construção de Edifícios; Pesquisador

Kássia Benevides Martins Gomes

Faculdade de Ciências Humanas – ESUDA; Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental e Sustentabilidade; Especialista

Girlândia de Morais Sampaio

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; POLITECH – Tecnologia e Gestão da Construção de Edifícios; Pesquisadora

Paula dos Santos Cunha Boumann

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; LSHT – Grupo de Pesquisa de Segurança e Higiene do Trabalho; Pesquisador

Diogo Cavalcanti Oliveira

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; POLITECH – Tecnologia e Gestão da Construção de Edifícios; Pesquisador

José Allef Ferreira Dantas

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; AMBITEC – Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente; Pesquisador

Ana Maria Batista Farias

Universidade de Pernambuco – UPE;
Escola Politécnica de Pernambuco – POLI; Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PEC; LSHT – Grupo de Pesquisa de Segurança e Higiene do Trabalho; Pesquisador

Hugo Leonardo França Silva

Faculdade de Ciências Humanas – ESUDA; Programa de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho; Especialista

Thiago Araújo de Menezes

Universidade de Pernambuco – UPE; Escola
Politécnica de Pernambuco – POLI; Graduação em
Engenharia Civil; Aluno de Graduação

Arthur Henrique Neves Baptista

Faculdade de Ciências Humanas – ESUDA; Programa
de Pós-graduação em Engenharia de Segurança
do Trabalho; Doutor em Desenvolvimento Urbano

RESUMO: Este trabalho apresenta o resultado dos estudos de caso realizados em academias de pequeno e médio porte na Cidade do Recife, apontando aspectos ligados a qualidade do espaço físico como: acessibilidade, ergonomia, segurança do trabalho e sanitária. O trabalho avalia as edificações através das normas existentes relativas aos assuntos.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade Arquitetônica. Avaliação pós ocupação. Ergonomia.

ABSTRACT: This paper presents the results of case studies conducted in academies small and medium businesses in the city of Recife, pointing the quality aspects of the physical space as: accessibility, ergonomics, occupational safety and health. The study evaluates the building through existing standards relating to the matters.

KEYWORDS: Architectural Accessibility. Post occupancy assessment. Ergonomics.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo estudiosos, os gregos foram responsáveis pelo surgimento das primeiras escolas destinadas à preparação de atletas para exposições ginásticas em público. O pioneirismo grego nasceu da busca pelo corpo sã, mente sã e do ideal de beleza humana. A ginástica definida por Platão e Aristóteles era uma prática que salientava a beleza através dos movimentos corporais.

Existem poucas informações sobre o surgimento das academias de ginástica em nosso país. Tradicionalmente, os clubes esportivos estavam associados à prática de esportes, em decorrência da mudança do comportamento da população e da busca por exercícios físicos regulares. Nesse cenário que ocorreu o surgimento das primeiras academias de ginástica.

Há algumas décadas, uma parcela significativa da população, tanto no Brasil como em outros países, vem mudando seus hábitos, aumentando a busca por atividades físicas. O reflexo disso pode ser visto no aumento do número das academias de ginástica. O que no início foi visto como modismo foi ganhando credibilidade devido às pesquisas dos estudiosos na área da fisiologia humana, o que lhes permitiu afirmar que a prática de exercícios é importante durante toda a vida e não somente na infância com o intuito de melhorar a coordenação motora.

Além disso, houve o desenvolvimento tecnológico dos equipamentos específicos para esta área, o que fez com que aumentassem os adeptos na busca por um corpo perfeito.

Por outro lado, percebe-se que a escassez de espaços públicos adequados e a falta de segurança na prática de esportes ao ar livre têm feito com que as academias se tornem um atrativo principal. Desde então, estas buscam cada vez mais incrementos para atrair uma clientela diversificada, é tanto que diversas academias vão além dos serviços voltados para atividades físicas e oferecem outras vantagens como salão de beleza, estética corporal, espaços para compras, entre outros. E ainda há aquelas que apostam nas áreas de convívio para os clientes interessados no lazer.

Porém em meio a tanta diversificação do espaço das academias ainda existem poucas informações, legislações e estudos voltados para a regularização da qualidade do espaço físico das academias. E tendo em vista os novos conceitos de construção que visam à acessibilidade, qualidade no desenvolvimento de atividades, procuramos observar principalmente os espaços internos e a disposição dos equipamentos, bem como a divisão dos ambientes das academias.

O presente estudo irá avaliar academias de pequeno a médio porte, na cidade do Recife, observando conceitos básicos para o bem-estar dos usuários destes estabelecimentos, visando diagnosticar a qualidade do espaço arquitetônico em relação ao homem. Neste estudo serão abordados assuntos como acessibilidade, ergonomia, eficiência no desenvolvimento de atividades, entre outros.

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Avaliar a qualidade dos espaços físicos em academias de ginástica e musculação na cidade do Recife/PE.

2.2 Objetivos Específicos

Levantar, se existir, legislações e normativas voltadas para o regulamento das construções de academias de ginásticas e musculação na cidade do Recife;

Estudar conceitos ligados a qualidade dos espaços físicos de academias de ginásticas e musculação;

Elaborar um instrumento de avaliação da qualidade dos espaços físicos de academias de ginásticas e musculação.

3 | RELAÇÃO DO HOMEM COM O ESPAÇO ARQUITETÔNICO

3.1 Acessibilidade para todos

O processo de urbanização nos centros urbanos vem ocorrendo de maneira constante e acelerada, principalmente nas cidades que possuem uma acentuada verticalização. E quando desordenado e não planejado, ele surge atrelado a diversos problemas que afetam a qualidade de vida da população. A ausência de acessibilidade é um dos fatores que mais impactam a qualidade de vida da população (AMORIM; GOMES, 2017).

A NBR 9050, que é a norma de acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, estabelece critérios e parâmetros técnicos para instalação e adaptação de edificações às condições de acessibilidade, visando proporcionar de maneira autônoma e segura, a circulação de pessoas independentemente de idade, estatura, ou limitação de mobilidade ou percepção. Portanto todos os espaços que vierem a serem projetados, construídos, montados ou implantados devem atender ao disposto na norma.

Serão citados alguns parâmetros, os quais serão utilizados na avaliação dos níveis de acessibilidade das academias.

3.1.1 Corredores e Portas

Os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras e obstáculos. Devendo ser observado os seguintes critérios:

- 0,90m para corredores de uso comum com extensão até 4,00m.
- 1,20m para corredores de uso comum com extensão até 10,00m e 1,50 para corredores com extensão superior a 10,00m.
- 1,50m para corredores de uso público.

As portas devem ter um vão livre mínimo de 0,80m e altura mínima de 2,10m (ver figura 01). Em portas de duas ou mais folhas, pelo menos uma delas deve ter o vão livre de 1,80m. As portas de sanitários, vestiários devem ter puxadores horizontais.

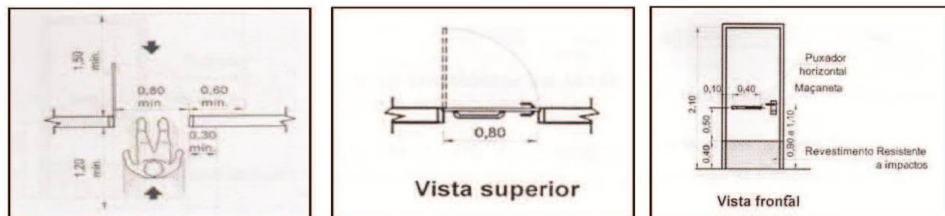


Figura 1 – Vistas superior e frontal de vão livre de 0,80m

Fonte: NBR 9050/2015.

3.1.2 Banheiros

A localização das barras de apoio deve atender as seguintes condições: junto à bacia sanitária, na lateral e o fundo devem ser colocados barras horizontais para apoio e transferência, com comprimento mínimo de 0,80 m, a 0,75 m de altura do piso acabado. À distância entre o eixo da bacia e a face da barra lateral ao vaso deve ser de 0,40m. A barra da parede do fundo deve estar uma distância máxima de 0,11m da sua face externa à parede e estende-se no mínimo 0,30m.

No caso de bacias com caixa acopladas deve-se garantir a instalação da barra na parede do fundo, de forma a se evitar que a caixa seja utilizada como apoio. A distância mínima entre a face inferior da barra deve ser de 0,15m.

Quando a bacia tiver altura inferior a 0,43m e 0,45m do piso deve ser ajustada da seguinte forma: Instalação de sóculo na base da bacia, devendo acompanhar projeção da base da bacia não ultrapassando em 0,05m o seu entorno.

O boxe para bacia sanitária deve seguir as áreas de transferências diagonal, lateral e perpendicular, bem como área para rotação de 180°. Deve ser instalado lavatório dentro do boxe, em local que não interfira na área de transferência (ver figura 02).

No boxe do chuveiro deve ser previsto área de transferência externa ao boxe, de forma a permitir aproximação paralela, devendo estender-se no mínimo 0,30m além da parede onde o banco está fixado. Os boxes devem ser providos de banco articulado ou removível, com cantos arredondados e superfície antiderrapante e impermeável.

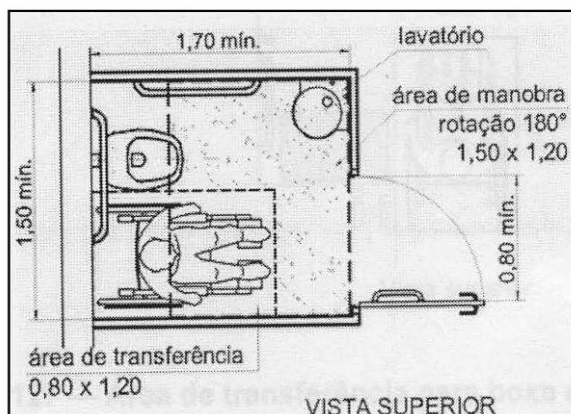


Figura 2 – Vista superior boxe – bacia

Fonte: NBR 9050/2015.

3.2 Ergonomia em academias de ginástica e musculação

Ao longo dos tempos têm-se buscado constantemente soluções que atendam às

necessidades de evolução das relações do ser humano com suas atividades de trabalho. A ergonomia aplica-se no estudo das relações que se estabelecem entre o homem e o trabalho.

É importante perceber que os espaços físicos devem estar adequados para serem usados e sentidos pelas pessoas, caso contrário podem causar constrangimentos graves, podendo até gerar demandas legais.

Porém, mesmo com todas as informações disponíveis acerca do tema, estes espaços muitas vezes não são concebidos tendo em vista o ser humano em todas as suas dimensões. Para espaços públicos, os constrangimentos são geralmente mais críticos, por envolver relações de ordem social.

As academias de ginástica, que estão se desenvolvendo cada vez mais, pode ser um exemplo de espaço público que pode impor tais constrangimentos. E os fatores são um mau dimensionamento do layout dos equipamentos e a superpopulação das academias em horários de pico, como exemplo às 19h.

Ao dimensionar um espaço físico e projetar o layout de uma academia deve ser observados critérios como:

- a) Dimensões antropométricas da população usuária em potencial;
- b) Dimensões físicas dos equipamentos;
- c) Área física disponível, com áreas de circulação e de espera.

Ao projetar um espaço físico também deve ser avaliada a atividade desenvolvida no mesmo. E então estudada as situações e movimentos que o usuário desenvolverá ao praticar a atividade.

Para a realização destas avaliações sugere-se a utilização das tabelas de dimensionamento da estrutura do corpo humano, disponível no livro *Las Dimensiones Humanas em los Espacios Interiores*, de Julius Panero e Martin Zelnik (ver figura 03).

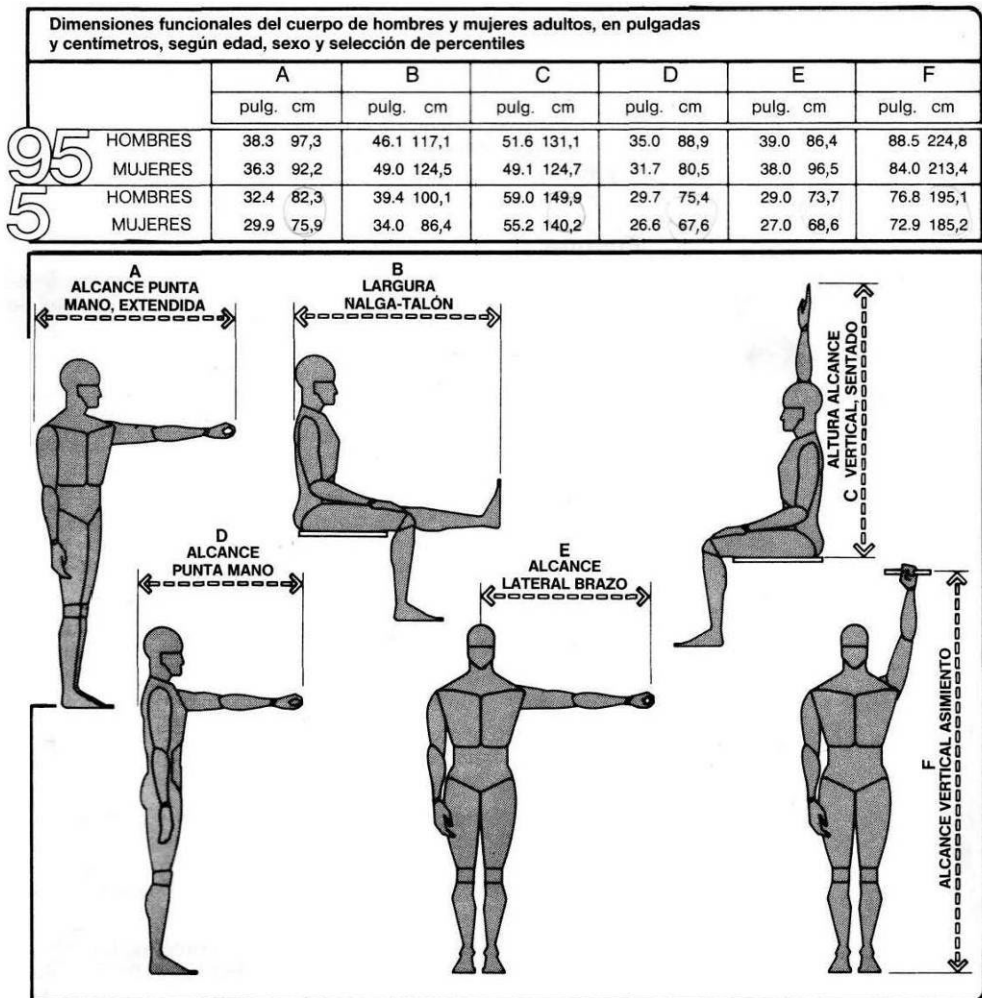


Figura 3 – Exemplo de tabela de dimensionamento

Fonte: Las Dimensiones Humanas em los Espacios Interiores.

3.3 Segurança Sanitária em academias de ginástica e musculação

A Divisão de Vigilância Sanitária fiscaliza, avalia e concede a licença de funcionamento aos estabelecimentos que exerçam atividades que afetam a saúde no Estado de Pernambuco. Portanto, é obrigatório a “Licença Sanitária” para o funcionamento de uma academia de ginástica e musculação.

Os parâmetros de avaliação de um imóvel para o recebimento da Licença Sanitária são os aspectos técnicos de higiene, organização, área física, equipamentos, funcionários, produtos, procedimentos etc.

É importante lembrar que toda academia de ginástica e musculação deve possuir

um responsável técnico. Considera-se responsável técnico pelo estabelecimento e equipamentos perante a Vigilância Sanitária, os profissionais legalmente habilitados, no caso, profissionais de educação física.

No que compete à resolução do Conselho Federal de Educação Física (CONFEF) nº 056/2003 as ações de Vigilância Sanitária nas academias consistem em:

- a) Verificar os documentos de identificação e licenças do estabelecimento;
- b) Vistoriar a estrutura físico-funcional;
- c) Verificar os acessos para o público e para o transporte de materiais e resíduos;
- d) Verificar a existência de sistema de esgotamento sanitário, o de abastecimento de água tratada e a existência de reservatório;
- e) Verificar a existência de ambulatório médico (lavatório dotado de sabão líquido / antisséptico, papel toalha, lixeira, outros) e de medicamentos (relacioná-los);
- f) Com relação aos recursos humanos, especificar os tipos de profissionais, quantidades e respectiva carga horária de cada um, conferir a assistência e responsabilidade técnica (registro no Conselho de Classe, especialidade e carga horária), inclusive do responsável técnico pelo ambulatório médico.
- g) Estado de conservação e higiene dos equipamentos e acessórios;
- h) Estado de conservação e higiene dos ambientes;
- i) Controle de segurança contra Incêndio.
- j) Revestimento de materiais de acabamento;
- l) Ventilação e iluminação dos ambientes;
- m) Instalações elétricas e hidro-sanitárias;

4 | METODOLOGIA DE PESQUISA

Para realização do presente estudo foram utilizadas como metodologia as pesquisas bibliográficas, levantamentos fotográficos, pesquisas in loco e entrevistas as profissionais da área de medicina, enfermagem e educação física.

Também foi elaborado um formulário de avaliação (ver Tabela 1) seguindo as diretrizes pesquisadas nos referenciais teóricos (Item 3.0). Esse formulário avalia algumas questões objetivas e outras subjetivas, onde foi empregado um sistema de cores que demonstra os diferentes níveis de acessibilidade e ergonomia através de cinco cores, onde “azul” foi utilizado para demonstrar plenas condições de acessibilidade e “vermelho” para uma péssima condição acessibilidade.

As pesquisas in loco foram realizadas em quatro academias de ginástica e musculação de pequeno a médio porte na cidade do Recife. As academias foram escolhidas pelo fato de serem referência na qualidade dos serviços prestados nos bairros situados. A partir dessa

avaliação in loco foi possível determinar aspectos positivos e negativos da estrutura física dessas academias em relação aos tópicos estudados no item 3.0 deste artigo.

ITENS AVALIADOS	ACADEMIA A				ACADEMIA B				ACADEMIA C				ACADEMIA D			
ACESSIBILIDADE																
1.0 Nível de acessibilidade da entrada principal.		X					X				X				X	
2.0 Nível de acessibilidade do Setor de Atividades.				X	X							X				X
3.0 Nível de acessibilidade dos corredores.		X					X				X					X
4.0 Nível de acessibilidade banheiros.			X				X				X					X
5.1 Existe Pavimento Superior?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
5.2 Caso a resposta anterior seja sim, informe o Nível de acessibilidade ao pavimento superior.				X								X				X
ERGONOMIA																
1.0 Nível de conforto ergonômico das dimensões antropométricas dos usuários em relação a atividade desenvolvida.			X				X				X				X	
2.0 Qualidade no conforto ergonômico em relação às dimensões dos espaços e quantidade de usuários.		X				X				X				X		
3.0 Possui áreas destinadas para usuários que não estão em atividade (repouso)?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
4.0 Possui rotas de circulação apropriada para a demanda de usuários?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
5.0 Nível de conforto ergonômico causado pelo layout dos equipamentos.			X				X				X				X	
SEGURANÇA SANITÁRIA E DO TRABALHO																
1.0 Possui equipamentos de combate e proteção contra incêndio?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
2.0 Possui rota de fuga e sinalização de emergência?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
3.0 Possui iluminação e ventilação natural em todas as áreas?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
4.0 Apresenta bom estado de conservação e higiene dos equipamentos e acessórios?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
5.0 Apresenta bom estado de conservação e higiene dos ambientes?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		
6.0 Possui ambulatórios ou enfermaria?	Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não			Sim	Não		

Tabela 1 – Formulário de avaliação

Fonte: Autores.

5 | APRESENTAÇÕES DOS DADOS OBTIDOS

Através da aplicação do formulário de avaliação conseguiu-se fazer uma análise comparativa da situação da estrutura física de cada uma das quatro academias estudadas. Por meio do levantamento percebeu-se aspectos da distribuição dos espaços, conforto ergonômico, dimensionamento do espaço e dos mobiliários e/ou equipamentos, acessibilidade, segurança sanitária e do trabalho.

5.1 Acessibilidade

No tocante da acessibilidade pode-se concluir que os níveis de acessibilidade das academias não atendem a todos os tipos de usuários. Em média, mesmo com a entrada principal com um bom nível de acessibilidade, existi uma grande barreira arquitetônica entre a recepção e a área de atividade, que é a catraca, a qual prejudica os usuários cadeirantes

de acessar os ambientes. Os corredores possuem um bom nível de acessibilidade, porém três academias não possuem banheiros acessíveis. Além disso, as três academias que possuem pavimento superior não possuem elevadores, também pode ressaltar que as escadas de acesso ao 1º andar são muito íngremes e não possuem corrimão.

5.2 Ergonomia

No que se refere à ergonomia, as academias apresentaram baixos níveis de qualidades em todos os itens analisados. Os níveis de conforto ergonômico em relação a quantidade de usuário em um espaço, em relação a área individual para o desenvolvimento de uma atividade, e em relação ao espaço entre equipamentos determinado no layout foram todos insuficientes podendo causar constrangimentos graves aos usuários. Nenhuma academia apresentou área de repouso para os usuários. Em tese pode-se apontar alguns fatores que contribuíram para os baixos níveis de conforto ergonômico, são eles: a superlotação de usuários, o aumento do número de equipamentos em um espaço com dimensões insuficientes, a falta de cuidado com o crescimento do empreendimento ao se projetar a academia e os problemas de se adaptar uma edificação com função anterior diferente a atual.

5.3 Segurança Sanitária e do Trabalho

Todas as academias apresentaram bom estado de conservação e higiene dos ambientes, equipamentos e acessórios. Porém, 100% das academias não apresentaram ambulatórios ou enfermaria, somente uma academia apresentou rota de fuga e sinalização de emergência. Metade das academias não apresentou iluminação e ventilação natural em todas as áreas, além de equipamentos de combate e proteção contra incêndio. É importante lembrar que todos os itens analisados nesse tópico são exigência da Divisão de Vigilância Sanitária e que o não cumprimento dessas acarreta a não aprovação da “Licença Sanitária”, necessária para o funcionamento de uma academia de ginástica e musculação.

6 | CONCLUSÕES

Através do presente trabalho percebeu-se que existe uma procura, por parte da população, por este tipo de empreendimento, e em detrimento a isso surge, com frequência, novas academias de ginásticas e musculação. Sendo que algumas das academias existentes nem sempre seguem os padrões mínimos exigidos para qualidade de utilização de seu espaço físico.

Existe a busca por diversificação nas atividades das academias, isso exige habilidade dos projetistas em saber lidar com tantos espaços diferenciados dentro de um único empreendimento, além de saber avaliar a necessidade presente do programa arquitetônico e seu dimensionamento para a quantidade de usuários que se deseja atender.

Apesar do constante crescimento e interesse de investidores nesta área ainda existe

uma falta de normas específicas, que considerem as especificidades de uma edificação voltada para essa finalidade. Ficando o projeto sem diretrizes normativas voltadas para o conforto e eficiência do funcionamento do espaço.

Em termo de acessibilidade foram apontados os graves erros e/ou negligência arquitetônica que ainda existem nos espaços públicos, assim como no item segurança sanitária e do trabalho, o que faz refletir sobre a qualidade do sistema de vistoria, avaliação e aprovações de licenças de funcionamento desses estabelecimentos. Vale ressaltar que todos possuíam licença sanitária, licença do corpo de bombeiro e alvará de funcionamento emitido pela prefeitura.

No tocante da ergonomia nos espaços avaliados pode-se verificar a necessidade urgente de uma normativa que possa regularizar as instalações, layout, dimensionamento mínimo para equipamentos e usuários. Algo que possa delimitar o mínimo de conforto para evitar constrangimentos físicos. Pois sem esse parâmetro o projeto torna-se subjetivo ficando à mercê do bom senso de cada projetista e no futuro de cada empreendedor.

Em termos arquitetônicos percebemos a importância de um bom projeto para proporcionar um melhor conforto aos usuários, melhorar a acessibilidade, diversificar as atividades exercidas, tornando o empreendimento cada vez mais atrativo, competitivo no mercado e proporcionando satisfação aos usuários.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E. S.; GOMES, K. B. M. Avaliação dos níveis de acessibilidade em vias públicas: estudo na Rua de Santa Cruz, Recife/PE. In: XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET, 2017, Recife. Anais [...].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9050; Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências em edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAPTISTA, A. H. N. Procedimentos metodológicos para a avaliação da acessibilidade de estruturas de circulação de pedestre com vistas ao projeto de “antropovias”. Recife: PPGE/UFPE, 2003, 142p. (Dissertação de mestrado, Engenharia de Produção).

CAMBIAGHI, S. Desenho Universal: Métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CORBOLI, Nanci. Instalações esportivas Para jogar, malhar e fazer amigos. Disponível em <<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/instalações-esportivas-parajogar.html>>. Acesso em: 18 de Abril de 2022.

GUIMARÃES, Lia. Estudo Ergonomico Para O Dimensionamento De Uma Academia De Musculação E Ginástica. Disponível em <<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/arquivos/academia.pdf>>. Acesso em: 18 de Abril de 2022.

PANERO, J., ZELNIK, M. Las Dimensiones Humanas Em Los Espacios Interiores – Estándares Antropométricos. México: Ediciones G. Gill, 1993.

A

Acessibilidade arquitetônica 87

Aço ferramenta 121, 124, 128, 129

Análise avançada 77, 84, 85

Artificial intelligence 57, 58, 59, 60, 65, 66, 68, 73, 74, 76

Autonomous vehicle 58, 59

Avaliação pós ocupação 87

B

Borra oleosa 39, 40, 41, 42, 46, 47, 53

C

Chuvas 98

Cinza de casca de arroz 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

CO₂ emissions 169, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 185, 188, 189, 190, 191, 194, 195, 196, 197

Competitividade 2, 141, 142, 150, 198

Cristobalita 161, 165, 167

D

Desafios 38, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 151, 156, 158, 159, 204, 205

Desenvolvimento 2, 6, 7, 20, 30, 31, 37, 39, 43, 54, 87, 88, 95, 105, 120, 141, 142, 145, 147, 148, 159, 167, 198, 205, 206, 213

E

Eixo de menor inércia 77, 79, 81, 83, 84, 85

Electric vehicle 169, 171, 179, 200, 201

Empresa 1, 2, 39, 41, 46, 47, 48, 52, 53, 109, 123, 141, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 201

Energy consumption 169, 170, 174, 181, 182, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 195

Engenharia 6, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 38, 54, 57, 85, 86, 87, 96, 106, 118, 119, 120, 121, 130, 132, 141, 142, 143, 144, 146, 157, 164, 168, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 219, 224, 225

Engenharia de Petróleo 203, 204, 205, 209, 210, 212, 213, 214

Ensino em engenharia 30

Envoltória curva 97, 98, 104

Equações diferenciais ordinárias 30

Ergonomia 87, 88, 90, 91, 93, 95, 96

Escorregamentos 97, 98, 99, 100

Extração de fitoquímicos 133

F

Fator de segurança 12, 97, 98, 99, 102, 105

Fibra natural 108, 110

Fissuras 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224

G

Geomecânica 101, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214

Gesso de fundição 107, 108, 110, 113, 115, 117

Gestão 1, 2, 3, 4, 38, 86, 119, 120, 141, 144, 146, 147, 148, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159

I

Impacto 14, 15, 17, 49, 121, 122, 123, 127, 128, 129, 141, 142, 150

Índice de confiabilidade 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 26, 27, 79, 80, 84

Interdisciplinaridade 30, 37, 38

M

Macrometrópole Paulista 169, 172, 176, 197, 199

Matriz curricular 203, 209, 210

Mecânica das rochas 203, 204, 206, 208, 209, 210, 211

Método AHP 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 53, 54

Método Monte Carlo 5, 10

Modos de falha 5, 8, 18

P

Patologias 215, 216, 217, 218, 219, 223, 224

Polifenóis 133, 134, 136, 138, 139

Pórtico de aço 77

Precision agriculture 58, 65

Probabilidade de falha 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 77, 79, 80, 83, 84

Processos empresariais 1

Q

Qualidade 1, 2, 3, 4, 86, 87, 88, 89, 93, 95, 96, 122, 133, 134, 139, 144, 146, 148, 152, 154, 161, 162, 167, 218

R

Resíduos sólidos 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 53, 54, 55, 120

Resistência dos materiais 8, 9, 30, 31, 38

Resistência mecânica 108, 116, 117

S

SiO₂ 161, 165, 166, 167

Superfície de estado limite 5, 7

T

Tecnologias para o tratamento de borra oleosa 39

Tenacidade 121, 122, 128, 130

TENAX 300IM 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129

U

Unmanned aerial vehicle 58

Urban transport 169, 170, 198

ENGENHARIA- RIAS:

Pesquisa, desenvolvimento
e inovação 3



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIA- RIAS:

Pesquisa, desenvolvimento
e inovação 3

- 
-  www.atenaeditora.com.br
 -  contato@atenaeditora.com.br
 -  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 -  www.facebook.com/atenaeditora.com.br