

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou analisar o desempenho acústico em campo de vedações verticais internas e externas de 15 obras habitacionais de múltiplos pavimentos de 9 empresas construtoras na Região Metropolitana do Recife (RMR).

As 37 vedações verticais internas analisadas corresponderam a 11 vedações executadas com bloco cerâmico, 17 de tijolo cerâmico, 6 de concreto e 3 de gesso, totalizando 111 resultados de $D_{nt,w}$ em dB, sendo apenas 25% em conformidade com a NBR 15575 (ABNT, 2013).

Já as 22 vedações verticais externas analisadas corresponderam a 8 vedações executadas com bloco cerâmico, 10 com tijolo cerâmico e 2 com bloco de concreto, totalizando 66 resultados de $D_{2m,nt,w}$ em dB. Destes, apenas 10% estão conformes com a NBR 15575 (ABNT, 2013) para habitações localizadas em classe de ruído II; enquanto, nenhuma vedação localizada na classe de ruído III apresentou conformidade.

Em relação aos critérios internacionais, nenhuma vedação interna e externa alcançou a exigência mínima de países como Espanha, Portugal, Reino Unido, Itália, França, entre outros, que emprega os coeficientes de adaptação C e C_{tr} . O uso destes coeficientes eleva o nível de exigência.

Entre as características da vedação vertical e do entorno, o tipo de componente empregado, bem como sua execução podem ter contribuído para as diferenças encontradas no desempenho.

Nas vedações internas, as vedações executadas com o bloco de concreto alcançaram desempenho superior seguida das divisórias em bloco cerâmico, bloco de gesso e tijolo (sem o preenchimento das juntas verticais). No entanto, verificou-se neste trabalho que o resultado das

vedações em tijolo pode ter sido otimizado através do preenchimento das juntas verticais com argamassa.

Nas vedações externas, as fachadas que empregaram o bloco de concreto apresentaram desempenho superior seguida das vedações em bloco cerâmico e em tijolo (sem o preenchimento das juntas verticais). Novamente, verificou-se neste trabalho que o resultado da vedação com o tijolo pode ter sido otimizado através do preenchimento das juntas verticais com argamassa.

Verificou-se também que a espessura total da vedação vertical interna em bloco cerâmico entre 14 cm e 15 cm com revestimentos entre 5 cm e 6 cm alcançou mediana máxima de 39,5 dB.

Já as vedações em tijolo cerâmico, a mediana máxima de 39 dB foi obtida na espessura total entre 13 cm e 14 cm com espessuras de revestimento entre 4 cm e 5 cm.

As vedações em bloco de concreto e de gesso alcançaram resultado satisfatório com a NBR 15575 (ABNT, 2013), atingindo o critério mínimo de 40 dB entre 11 cm e 13 cm de espessura total com revestimento de 2 cm a 4 cm para as vedações em bloco de concreto; enquanto, para as vedações em bloco de gesso a espessura total foi entre 7 cm e 8 cm com revestimento de até 1 cm.

Para a vedação vertical externa, verificou-se que as vedações em bloco cerâmico entre 16 cm e 18 cm com revestimentos entre 7 cm e 9 cm alcançou mediana máxima de 24 dB.

Já as vedações em tijolo cerâmico, a mediana máxima de 22 dB foi obtida na espessura total entre 12 cm e 14 cm com espessuras de revestimento entre 3 cm e 5 cm.

Por fim, as vedações em bloco de concreto alcançaram resultado satisfatório com a NBR 15575 (ABNT, 2013), atingindo o critério mínimo de 25 dB com 29 cm espessura total e 10 cm de revestimento. No entanto, é importante destacar que 10 cm de revestimento numa vedação externa não é considerada boa prática em obra, provocando sobreconsumo de material.

Vale salientar também que são necessários mais dados para a melhor análise destas relações nas vedações internas e externas em bloco de gesso e de concreto, pois os dados analisados referem-se quantitativamente menos vedações que os outros componentes.

A forma do ambiente também se apresentou como uma característica do entorno fundamental no comportamento acústico das vedações.

Em se tratando de formato, as salas e dormitórios com formato em L podem contribuir ou não para o aumento das reflexões sonoras nas superfícies, dependendo das dimensões do tamanho e do posicionamento da vedação analisada.

As esquadrias das vedações verticais externas não apresentavam a etiqueta, indicando a Classe de Transmissão Sonora a qual se adequava. Por isso, foram avaliadas outras características das mesmas que podem ter influenciado no isolamento, como: o recuo da vedação na fachada; o tipo de abertura; a utilização de pré-moldados na fachada e o formato da esquadria.

Exalta-se a necessidade de conhecer a influência destas características sobre o desempenho acústico das vedações verticais internas e externas em campo, tendo em vista que estas características não atuam de forma isolada no sistema, dificultando a obtenção de conclusões com maiores chances de acerto.

8. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Espera-se, com o presente trabalho, ter contribuído para o desenvolvimento de pesquisas futuras que envolvam uma análise destas características atuando de forma simultânea; além de oferecer subsídios iniciais para o desenvolvimento do processo de projeto de vedações verticais, considerando o comportamento acústico em campo.

Como proposta de análise futura, a investigação do decaimento no isolamento sonoro em campo com o aumento das espessuras, observado nas vedações verticais internas e externas que utilizaram todos os componentes, exceto nas vedações externas com bloco de concreto.

É recomendado também maior quantitativo de obras com vedações em bloco de concreto e de gesso, a fim de confirmar os resultados obtidos neste trabalho.

A forma do ambiente, compreendendo o formato e o contorno, pode ser objeto de investigação em estudos futuros, subsidiando a definição de dependências internas no projeto arquitetônico.

Por fim, a comparação da Classe de Transmissão Sonora das esquadrias com o desempenho da vedação.

REFERÊNCIAS

AMORIM; A.; LICARIÃO, C.. **Apostila de Introdução ao conforto acústico**. Faculdade de engenharia civil da Universidade de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2005

AMORIM, A. E. B.. **Formas geométricas e qualidade acústica de salas de aula**: estudo de caso em Campinas/SP. 2007. 260 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

ALMEIDA, M.; SILVA, S.; FERREIRA, T.. **Acústica Ambiental e de Edifícios**. Universidade do Minho - Escola de Engenharia, Minho, 2007.

ARAUJO, S. K. C.; OLIVEIRA, D. R.; SILVA, T. J.; BARBOSA, J. C.; GAVA, M. Desempenho acústico de painéis de gesso incorporados com fibras de celulose. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 20, n. 1, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10821-4**: Esquadrias para edificações – Parte 4: Esquadrias externas: requisitos adicionais de desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

_____. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **NBR 15575-4**: Edificações habitacionais - desempenho. Parte 4: sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **NBR 6136**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

_____. **NBR 15270-1**: Componentes cerâmicos. Parte 1: blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – terminologia e requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

_____. **NBR 12179**: Tratamento acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

_____. **NBR 11957**: Reverberação – análise do tempo de reverberação em auditórios – método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1988.

_____. **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

Associação Brasileira para Qualidade em Acústica (ProAcústica). **Organização Mundial da Saúde considera a poluição sonora, um problema de saúde pública**. 21 jun. 2014. Disponível em: <http://www.proacustica.org.br/publicacoes/artigos-sobre-acustica-e-temas-relacionados/oms-considera-poluicao-sonora-problema-de-saude-publica.html>. Acesso em: 12 jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO. Fim do barulho. **Revista Tecnologia, Projeto e Design**, p. 110-113. Disponível em: <http://www.afeal.com.br/portal/dados/imagens/1374003753.pdf>. Acesso em: 25.03.2017.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E 90**: Standard test method for laboratory measurement of airborne sound transmission loss of building partitions and elements. West Conshohocken: 2009.

_____. **ASTM E 413**: Classification for rating sound insulation. West Conshohocken: 2016.

_____. **ASTM E 336**: Standard test method for measurement of airborne sound attenuation between rooms in buildings. West Conshohocken: 2016.

AUSTRALIAN BUILDING CODES BOARD. **NCC 2016**: Consolidated Performance Requirements. Camberra: NCC, 2016.

AZKORRA, Z.; PÉREZ, G.; COMA, J.; CABEZA, L. F.; BURES, S.; ÁLVARO, J. E.; ERKOREKA, A.; URRESTARAZU, M.. Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings. **Applied Acoustics**, v. 89, p.46-56, mar. 2015.

BALDASSO, P. C. P.. Norma de desempenho de edificações e seu impacto na cadeia produtiva da construção civil brasileira. In: IX CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA LARES. **Anais...** São Paulo: Lares, 2009.

BARRON, R. F.. **Industrial noise control and acoustics**. Ruston: Marcel Dekker, 2003.

BARROS, M. M. S. B.; GONZALES, M. A.; NASCIMENTO, P.A.. Análise da aplicação da norma de desempenho às vedações verticais internas de drywall. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2014.

BASNER, M.; BABISCH, W.; DAVIS, A.; BRINK, M.; CLARK, C.; JANSSEN, S.; STANSFELD, S.. Auditory and non-auditory effects of noise on health. **The Lancet**, v. 383, p.1325-1332, abr. 2014.

BERSAN, F.. **Um passeio pelo tempo**. Som ao vivo, abr. 2008a. Disponível em: <https://www.somaovivo.org/artigos/acustica-um-passeio-pelo-tempo/>. Acesso em: 05 de maio de 2016.

BERSAN, F.. **O decibelímetro: um bom companheiro**. Som ao vivo, abr. 2008b. Disponível em: <https://www.somaovivo.org/artigos/o-decibelimetro-um-bom-companheiro/>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

BERSAN, F.. **Dicas para a sonorização de ambientes muito reverberantes**. Som ao vivo, abr. 2009. Disponível em: <https://www.somaovivo.org/artigos/o-decibelimetro-um-bom-companheiro/>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

BERTOLONI, M. S.; BERTOLI, S. R.; SANTOS, W. N.; CHISTOFORO, A. L.; LAHR, F. A. R.. Absorção acústica de painéis de partículas de madeira destinados a revestimento de paredes. In: XV ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA. **Anais...** Curitiba: IBRAMEM, 2016.

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 12 de maio de 2016.

BRESSANE, A.; SILVA, G. A.; MAURÍCIO, J. C.. Poluição sonora: síntese de princípios fundamentais da teoria acústica. **Holos Environment**, v. 10, n.2, p. 223-237, 2010.

CAMPOS, M.. **Queixas contra imóveis novos crescem no Procon**. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2011/05/noticias/a_gazeta/economia/862139-queixas-contraimoveis-novos-crescem-no-procon.html. Acesso em: 12 set. 2013.

CHING, F. D. K.. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. São Paulo: Martins Pontes, 2002.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). **Guía dB HR de aplicación del protección frente al ruido**. CSIC: 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001, de 08 de março de 1990. Controle da poluição do meio ambiente. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 08 mar. 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0190.html>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

DEPARTMENT OF BUILDING AND HOUSING. **New Zealand Building Code Clause G6**, Airborne and Impact sound. Wellington: NZBC, 2006.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN. **DIN 4109**: Schallschutz im Hochbau. Germany, 1989.

DONOSO, J. P.. **História da acústica**. São Carlos: IFSC, 2012a. Disponível em: [http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20122/FFI0210-1/Historia%20da%20Acustica%20_\(1_\).pdf](http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20122/FFI0210-1/Historia%20da%20Acustica%20_(1_).pdf). Acesso em: 05 de maio de 2016.

DONOSO, J. P.. **História da acústica**. São Carlos: IFSC, 2012b. Disponível em: <http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20122/FFI0210->

1/Historia%20da%20Acustica%20_(2_).pdf. Acesso em: 05 de maio de 2016.

DUARTE, E. A. C.. **Estudo do isolamento acústico das paredes de vedação da moradia brasileira ao longo da história**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

DUDLEY, L. M.. **The principles of architectural acoustics applied to community theatres**. 1998. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Faculty of Texas Tech University, Texas, 1998.

FAURO, D.; ROCHA, B.; PEREIRA, C. O.. A influência da forma no desempenho acústico dos ambientes. In: XV SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. **Anais...** Santa Maria: Unifra, 2011.

FERREIRA NETO, M. F.; BERTOLI, S. R.. Desempenho acústico de paredes de blocos e tijolos cerâmico: uma comparação entre Brasil e Portugal. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 169-180, out./dez. 2010.

FERREIRA NETO, M. F.. **Nível de conforto acústico: uma proposta para edifícios residenciais**. 2009. 257 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, Escola Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 12 de maio de 2016.

FRIEDRICH, A. F.. **Avaliação da contribuição do revestimento na isolação sonora de paredes de alvenaria**. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

FRIEDRICH, A. F.; PAIXÃO, D. X.; VERGARA, E. F.. Contribuição do revestimento no isolamento acústico de paredes de alvenaria. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Canela: ANTAC, 2010.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma NBR 15575/2013.** Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p.

GIANNINI, C. F.; MONTEIRO, P. J. M.; GERMANO, T.; OLIVEIRA, L. D.; SOARES, P. F.. Avaliação do ruído ambiental: monitoramento e caracterização do ruído de fundo em maringá. In: VII ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA. **Anais...** Maringá: CESUMAR, 2011.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOÉS, S. S.; NUNES, M. F. O.; GRISA, A. M. C.; TUTIKIAN, B. F.. Análise da eficiência acústica de diferentes materiais em enclausuramentos de grupos geradores. In: IX CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA. **Anais...** Valdivia: FIA, 2014.

GROTTA, D. L.. **Materiais e técnicas contemporâneas para controle de ruído aéreo em edifícios de escritórios: subsídios para especificações.** 2009. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

GUERARDI, M.. **Física.** 2014. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/cursinho/files/2014/05/Apostila-Fisica-Michael-Pronta1.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2016.

GRILLO, M. L. N.; MARQUES, A. J.; BAPTISTA, L. R. P. L.; MARTINS, R. P.. A acústica musical no renascimento da música. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 13., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBHC, 2012. p. 1 – 14.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.. **Fundamentos da física: Gravitação, ondas e termodinâmica.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 324 p. v. 2.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 16283-1: Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements.** Switzerland: ISO, 2014.

_____. **ISO 717-1:** Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements. Part 1: Airborne sound insulation. Switzerland: ISO, 2013.

_____. **ISO 10140-2:** Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements. Part 2: Measurement of airborne sound insulation. Switzerland: ISO, 2010.

_____. **ISO 10052:** Acoustics - Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound - Survey method. Switzerland: ISO, 2004.

_____. **ISO 354:** Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room. Switzerland: ISO, 2003.

_____. **ISO 10534-2:** Acoustics - Determination of sound absorption coefficient and impedance in impedance tubes. Part 2: Transfer-function method. Switzerland: ISO, 2001.

_____. **ISO 140-4:** Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms. Switzerland: ISO, 1998.

_____. **ISO 140-5:** Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades. Switzerland: ISO, 1998.

IKEDA, C. Y. K.; AQUILINO, M. M.. Desempenho acústico de vedações verticais. **Notícias da Construção**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.48-49, jun. 2012.

ITALIA, Decreto Lei, 5 de dezembro de 1997. Legge quadro sull'inquinamento acustico. **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM)**, 5 dez. 1981. Disponível em: <http://www.regione.piemonte.it/ambiente/normativa/dwd/rumore/DPCM-5-dicembre-1997.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

ITALIA, Lei nº 447, 26 de outubro de 1995. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. **Repubblica della Italia**, 26 out. 1995. Disponível em: <http://www.rockwool.it/files/RW-IT/4in1/Acustica/Legge-quadro-447-del-26-Ottobre-1995.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 12 de maio de 2016.

JARDIM, C.. O som e a fúria - efeitos da poluição sonora não causam só a perda da audição. **Revista Galileu**, ago. 2014. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/blogs/segunda-opinioao/noticia/2014/08/o-som-e-furia-efeitos-da-poluicao-sonora-nao-causam-so-perda-da-audicao.html>. Acesso em: 12 maio 2016.

JEWETT JR., J. W.; SERWAY, R. A.. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 279 p. v. 2.

KERN, A. P.; SILVA, A.; KAZMIERCZAK, C. S.. O processo de implantação de normas de desempenho na construção: um comparativo entre a Espanha (CTE) e Brasil (NBR 15575/2013). **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 89-101, jan./jun. 2014.

LORDSLEEM JR., A. C.. **Alvenaria de vedação com blocos de concreto: melhores práticas**. São Paulo: Associação Brasileira de Cimento Portland, 2012.

MARTINS, J. T. P.. **Acústica de edifícios: validação experimental do cálculo de transmissões marginais a sons aéreos em edifícios**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.

MATEUS, D. **Apostila Acústica de edifícios e controlo do ruído**. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra: FCTUC, 2008

MESSIAS, M. R.; FERREIRA, I. G. S.; RIBEIRO, T. A.; OLIVEIRA, E. A.; NASCIMENTO, O. L.. Avaliação de desempenho acústico e estrutural de sistemas construtivos inovadores à luz das recomendações da NBR 15575: Estudo de caso. **Construindo**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p.23-31, jun. 2012.

NORMA CHILENA OFICIAL. **NCh 352**: Aislación acústica – Parte 1: Construcciones de uso habitacional – requisitos mínimos y ensayos (extracto). Chile: NCh, 2000

NOCETI FILHO, S.. Fundamentos sobre ruídos: densidade espectral de potência. **Backstage**, v. 8, n.88, p. 140-144, 2002a.

NOCETI FILHO, S.. Fundamentos sobre ruídos: ruído branco e ruído rosa. **Backstage**, v. 8, n.90, p. 172-173, 2002b.

NUNES, M.F.O.; ZINI, A.; PAGNUSSAT, D.T.. Desempenho acústico de sistemas de piso: estudos de caso para isolamento ao ruído aéreo e de impacto. **Acústica e Vibrações**, n. 46, p.13-19, dez. 2014.

NUSSENZVEIG, H. M.. **Curso de física básica**: fluidos, oscilações e ondas, calor. 5 ed. São Paulo: Blucher, 2015. 375 p. v. 2.

NZCMA, The New Zealand Concrete Masonry Association. **Concrete Masonry Manual**. 2013. Disponível em: <http://www.nzcma.org.nz/masonry-manual.aspx>. Acesso em: 12 abr. 2015.

OCHOA, J. H.; ARAÚJO, D. L.; SATTTLER, M. A.. Análise do conforto ambiental em salas de aula: comparação entre dados técnicos e a percepção do usuário. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 1, p. 91-114, jan./mar. 2012.

OLIVEIRA, L. A.; MITIDIERI FILHO, C. V.. O projeto de edifícios habitacionais considerando a norma brasileira de desempenho: análise aplicada para vedações verticais. **GTP**, São Carlos, v. 7, n. 1, p.90-100, maio 2012.

OTERO, J. A.; SPOSTO, R. M.. Implantação da ABNT NBR 15575:2013 em empresas incorporadoras e construtoras a partir de processos de sistemas de gestão da qualidade. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2014.

PAIXÃO, D. X.. **Caracterização do isolamento acústico de uma parede de alvenaria, utilizando análise estatística de energia (SEA)**. 2002. 182 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PAIXÃO, D. X.; GERGES, S. N. Y.. Isolamento acústico: frequência crítica em alvenaria de tijolo maciço cerâmico. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL / X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

PATRAQUIM, R.; GODINHO, L.; AMADO MENDES, P.. Análise da absorção sonora de painéis ranhurados e perfurados incorporando espumas sintéticas. In: VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA. **Anais...** Évora: SEA, 2012.

PENEDO, R. C. T.; OITICICA, M. L. G. R.. Isolamento sonoro aéreo de partições verticais de um apartamento em Maceió – AL – Brasil. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 7-14, jul./dez. 2015.

PIRES SOBRINHO, C. W. A.. **Vedações verticais em alvenaria de blocos de gesso para estruturas aporticadas de concreto armado: projeto, execução e desempenho**. Recife: ITEP, 2011.

PINHO, S.A.C.. **Desenvolvimento de programa de indicadores de desempenho para tecnologias construtivas à base de cimento: perdas, consumo e produtividade**. 2013. 268 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Recife, 2013.

PROCON - Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor. Cadastro de reclamações fundamentadas 2011: kit de imprensa. São Paulo: 2012.

PORTUGAL, Decreto lei nº 96, de 9 de Junho de 2008. **Aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios**, de 9 de jun. 2008. Disponível em: http://www.oasrn.org/pdf_upload/ruído%20dl_129_2002.pdf. Acesso em: 12 de maio de 2016.

PORTUGAL, Decreto lei nº 129, de 11 de Maio de 2002. **Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) que regula a vertente do conforto acústico no âmbito do regime da edificação**, de 9 de jun. 2008. Disponível em: <http://www.segurancaonline.com/gca/?id=829>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

RABELO, A. T. V.; SANTOS, J. N.; OLIVEIRA, R. C.; MAGALHÃES, M. C.. Efeito das características acústicas de salas de aula na inteligibilidade de fala de estudantes. **CoDAS**, v. 26, n. 5, p.360-366, dez. 2014.

RAICHEL, D. R.. **The science and applications of acoustics**. Fort Collins: Springer, 2006.

RÉPUBLIQUE FRANÇAIS. Acoustiques. **Ministère de L'écologie du développement durable et de l'énergie**, 2014. Disponível em: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Acoustique,13397.html>. Acesso em: 12 de jun. 2016.

RIBAS, R. A. J.; SOUZA, H.; ADRIANO, J. J.; PEREIRA, D. J. R.. Desempenho térmico e acústico de painéis de fechamento em multicamadas. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.6, n. 2, p. 1-10, fev. 2013.

SANTOS NETO, J. B.S.; SOARES, P. F.; VANDERLEI, R. D.; COELHO, T. M.; ARAGÃO, F. V.. Inovação no uso de resíduo da indústria sucroalcooleira. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologia**, v.4, n. 5, p. 1536-1549, 2014.

SCHVARSTZHAUPT, C. C.; TUTIKIAN, B. F.; NUNES, M. F. de O.. Análise comparativa do desempenho acústico de Sistemas de fachada com esquadrias de PVC com persiana e diferentes tipos de vidros em ensaios de laboratório. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 135-145, out./dez. 2014.

SATO, H.; MORIMOTO, M.; HOSHINO, Y.; ODAGAWA, Y.. Relationship between sound insulation performance of walls and word intelligibility scores. **Applied Acoustics**, v.73, n. 1, p. 43-49, jan. 2012.

SILVA JR., O. J.. **Avaliação do desempenho acústico de edificações seguindo a NBR 15575 na Região Metropolitana do Recife: edifícios residenciais**. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA JR., O. J.; SILVA, A. J. C.. Panorama do comportamento acústico em edificações do nordeste brasileiro: resultados de estudos de casos. In: I SIMPÓSIO DE ARGAMASSAS E SOLUÇÕES TÉRMICAS DE REVESTIMENTO. **Anais...** Coimbra: ITeCons, 2014.

SILVA JR., O. J.; SILVA, J. J. R.; PINHEIRO, M. A. S.. Desempenho acústico de divisórias verticais em blocos de gesso: uma avaliação a partir de medições de campo e em laboratório. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 15-21, 2015.

SIMÕES, F. M. **Acústica Arquitetônica**.. Rio de Janeiro: Procel Edifica, 2011.

SRESNEWSKY, I. **Estudo acústico dos teatros gregos**.. Disponível em: <http://www.lazuliarquitetura.com.br/artigo_igor.htm>. Acesso em: 05 maio 2016.

SURIANO, M. T.; SOUZA, L. C. L.; SILVA, A. N. R.. Ferramenta de apoio à decisão para o controle da poluição sonora urbana. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.20, n. 7, p. 43-49, jul. 2015.

TALIN, L. C. A.; TIBÚRCIO, T. M.; TIBIRIÇÁ, A. C.. Estudo comparativo entre duas residências na cidade de viçosa, MG: verificação de sustentabilidade na acústica arquitetônica. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Juiz de Fora: ANTAC, 2012.

THE BUILDING REGULATIONS 2000. **Resistance to the passage the sound – Part E**. England: HM Government, 2010.

TORIJA, A. J.; FLINDELL, I. H.. Differences in subjective loudness and annoyance depending on the road traffic noise spectrum. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 135, n. 1, p. 1-4, 2014.

TUTIKIAN, B. F.; NUNES, M. F. O.; LEAL, L. C.; MARQUETTO, L.. Impact sound insulation of lightweight concrete floor with EVA waste. **Building Acoustics**, v. 19, n. 2, p. 75-88, jun. 2012.

VAN RENTERGHEM, T.V.; FORSSÉN, J.; ATTENBOROUGH, K.; JEAN, P.; DEFRANCE, J.; HORNIKX, M.; KANG, J.. Using natural means to reduce surface transport noise during propagation outdoors. **Applied Acoustics**, v. 92, p. 86-101, maio 2015.

ZANOTTO, G.; RONSONI, P. C.; LANTELME, E.; COSTELLA, M. F.. Mapeamento dos Métodos de Avaliação de Sistemas de Piso Visando Atendimento da ABNT NBR 15575:2013. In: XIV Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. **Anais...** Caxias do Sul: UCS, 2014.

ANEXO A – Níveis de ruído em dB para os níveis de conforto acústico (NC)

Locais		dB (A)	NC
<i>Hospitais</i>	Apartamentos, enfermarias, berçários, cirúrgicos	35-40	30-40
	Laboratórios, áreas para uso público	40-50	35-45
	Serviços	45-55	40-50
<i>Escolas</i>	Bibliotecas, salas de música e de desenho	35-45	30-40
	Salas de aula, laboratórios	40-50	35-45
	Circulação	45-55	40-50
<i>Hotéis</i>	Apartamentos	35-45	30-40
	Restaurantes, salas de estar	40-50	35-45
	Portaria, recepção, circulação	45-55	40-50
<i>Residências</i>	Dormitórios	35-45	30-40
	Salas de estar	40-50	35-45
<i>Auditórios</i>	Salas de concertos, teatros	30-40	25-30
	Salas de conferências, cinemas	35-45	30-35
<i>Restaurantes</i>	Em geral	40-50	35-45
<i>Escritórios</i>	Salas de reunião	30-40	25-35
	Salas (gerência, projetos e administração)	35-45	30-40
<i>Igrejas</i>	Cultos meditativos	40-50	35-45
<i>Esportes</i>	Pavilhões fechados para espetáculos (esportivas)	45-60	40-55

Fonte: NBR 10152 (ABNT, 1987)

ANEXO B – Plantas baixas dos pavimentos tipo com as vedações analisadas

ANEXO B.1 – Planta baixa da obra 1 da empresa A



ANEXO B.2 – Planta baixa da obra 2 da empresa A



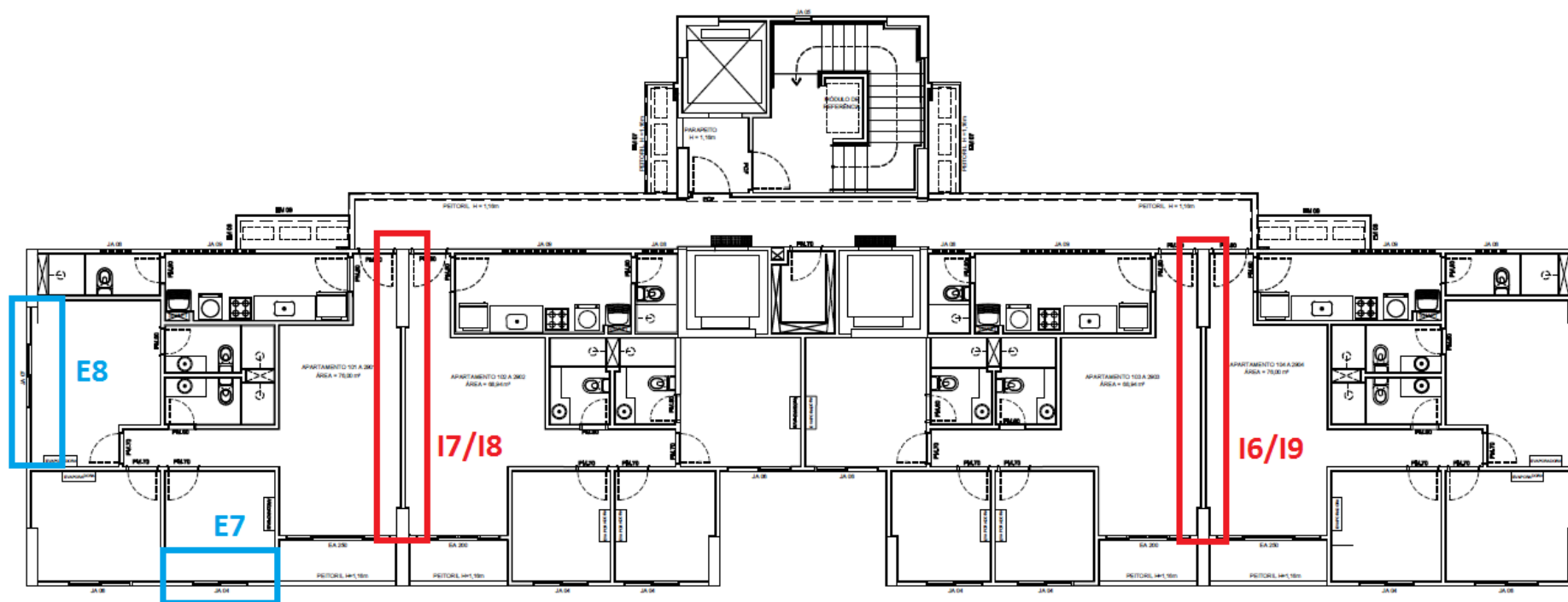
ANEXO B.3 – Planta baixa da obra 3 da empresa A



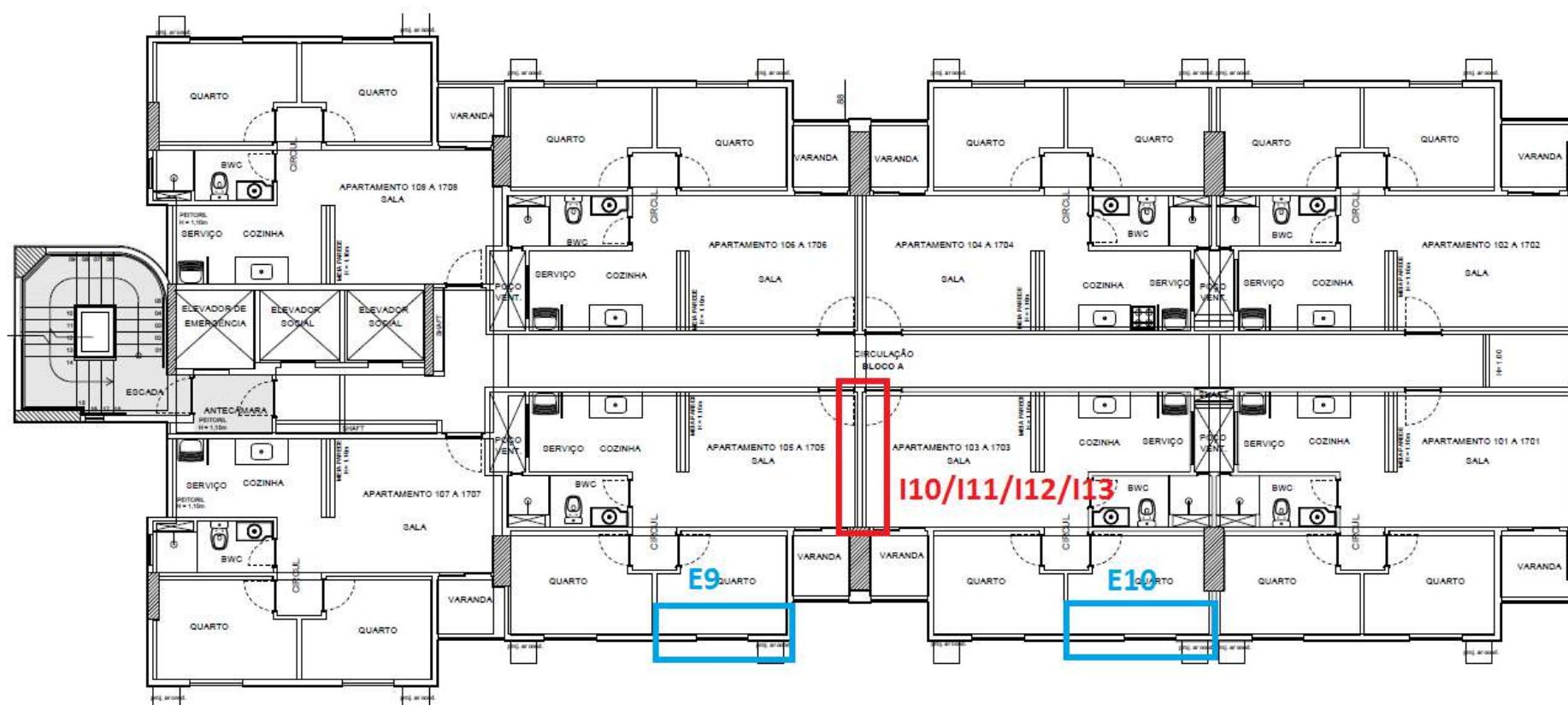
ANEXO B.4 – Planta baixa da obra 4 da empresa A



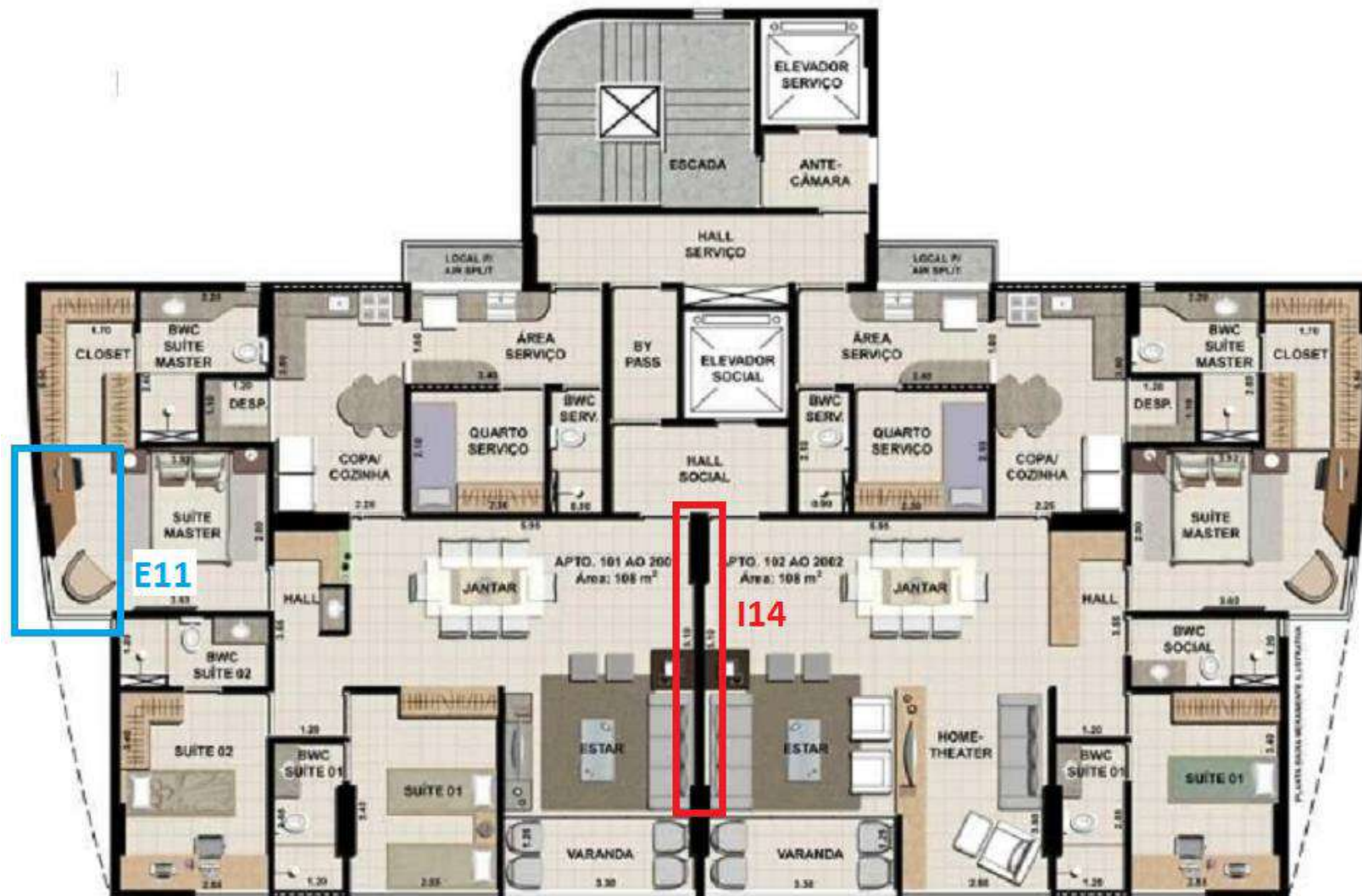
ANEXO B.5 – Planta baixa da obra 5 da empresa B



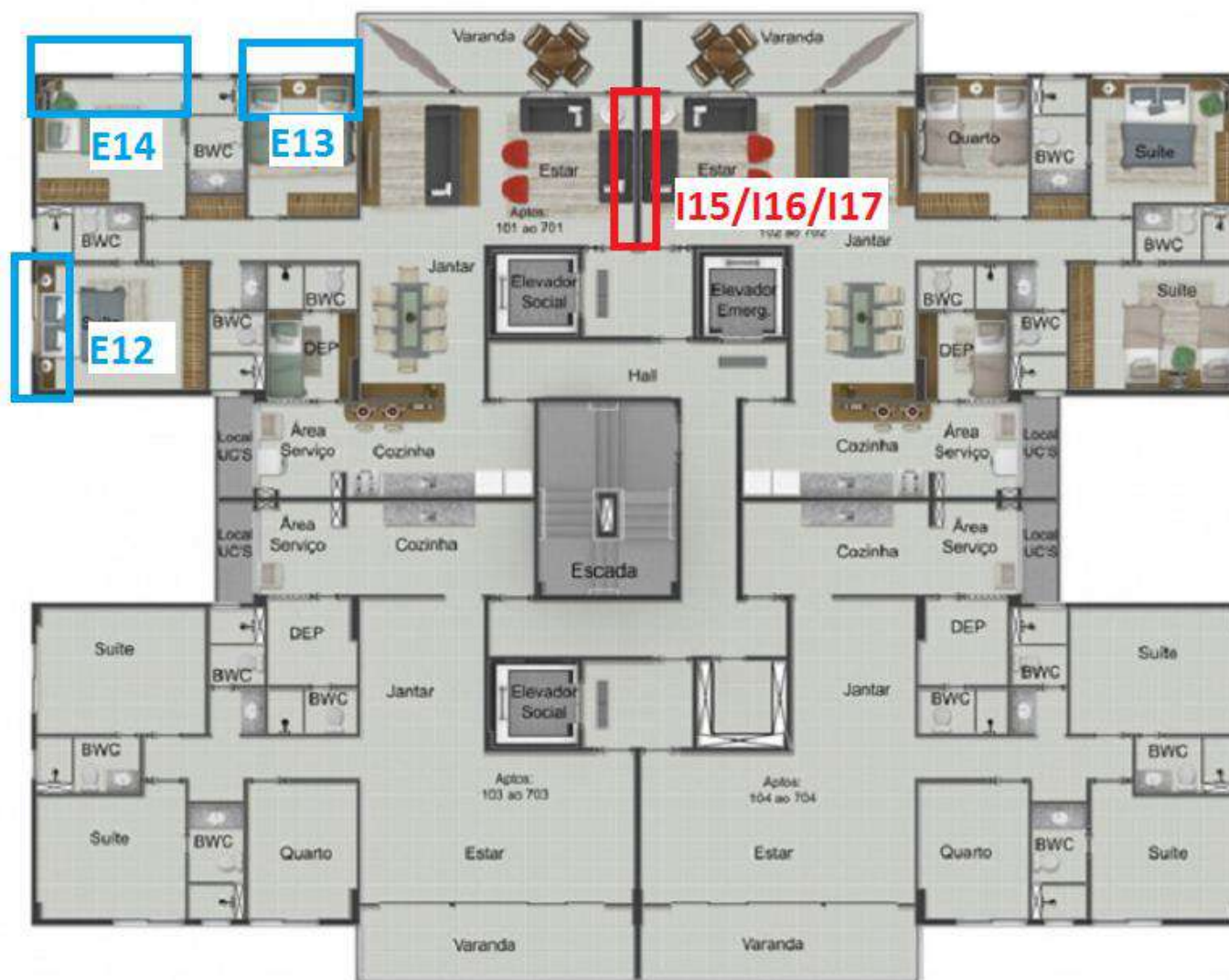
ANEXO B.6 – Planta baixa da obra 6 da empresa B



ANEXO B.7 – Planta baixa da obra 7 da empresa C



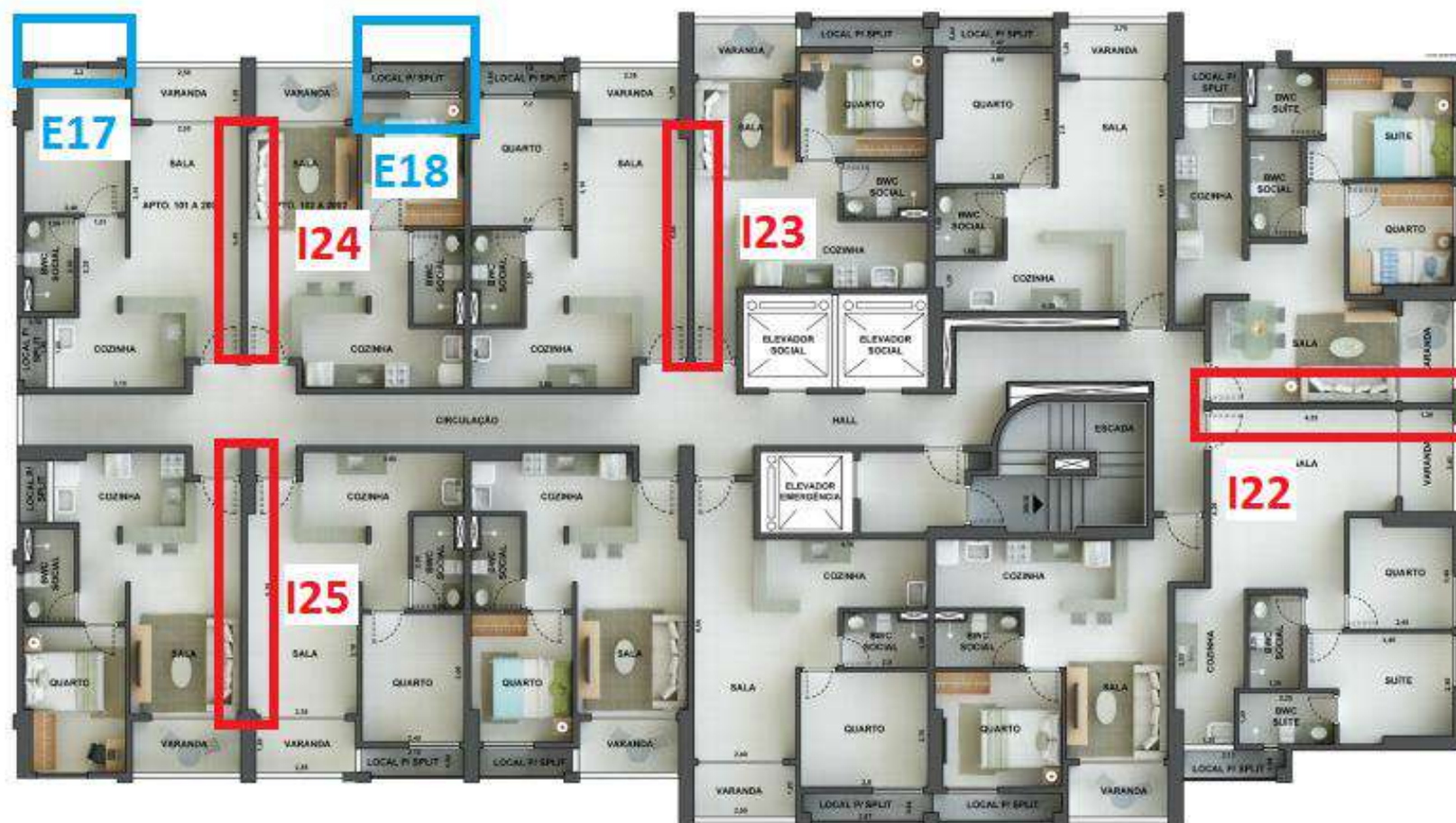
ANEXO B.8 – Planta baixa da obra 8 da empresa D

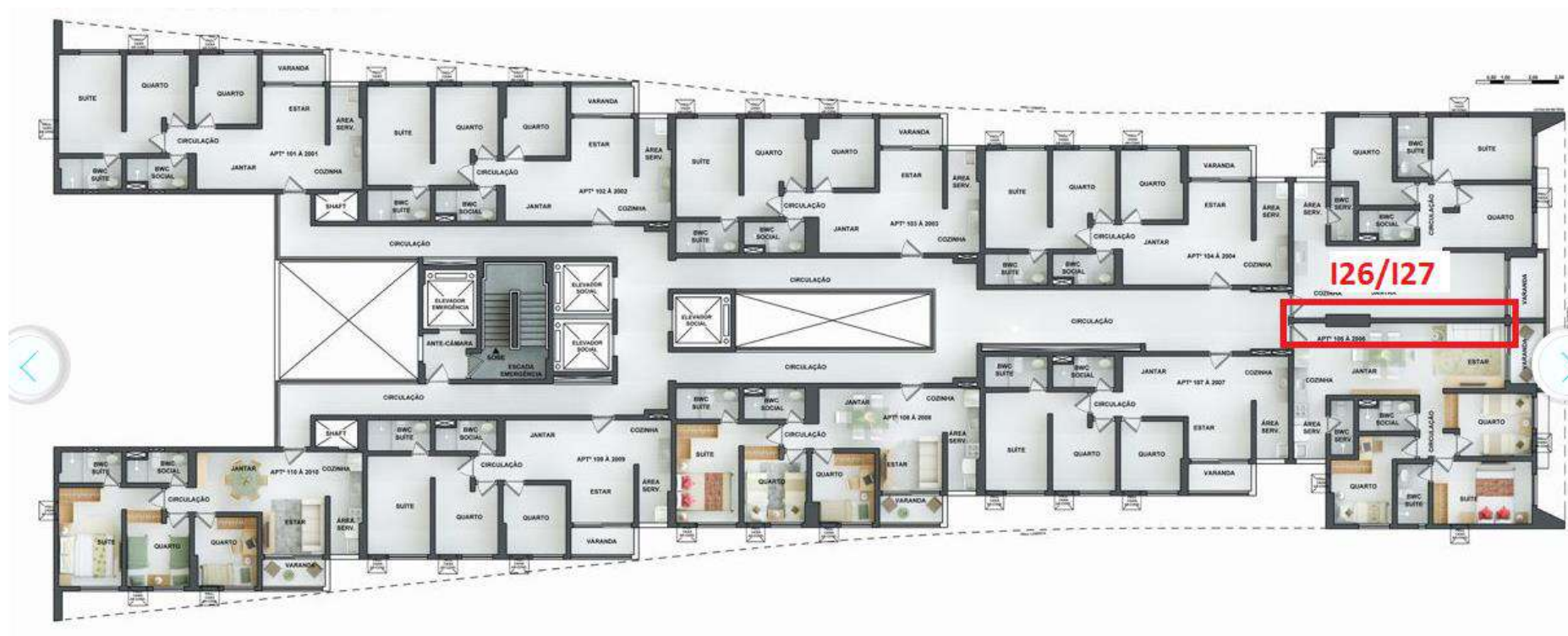


ANEXO B.9 – Planta baixa da obra 9 da empresa E



ANEXO B.10 – Planta baixa da obra 10 da empresa F





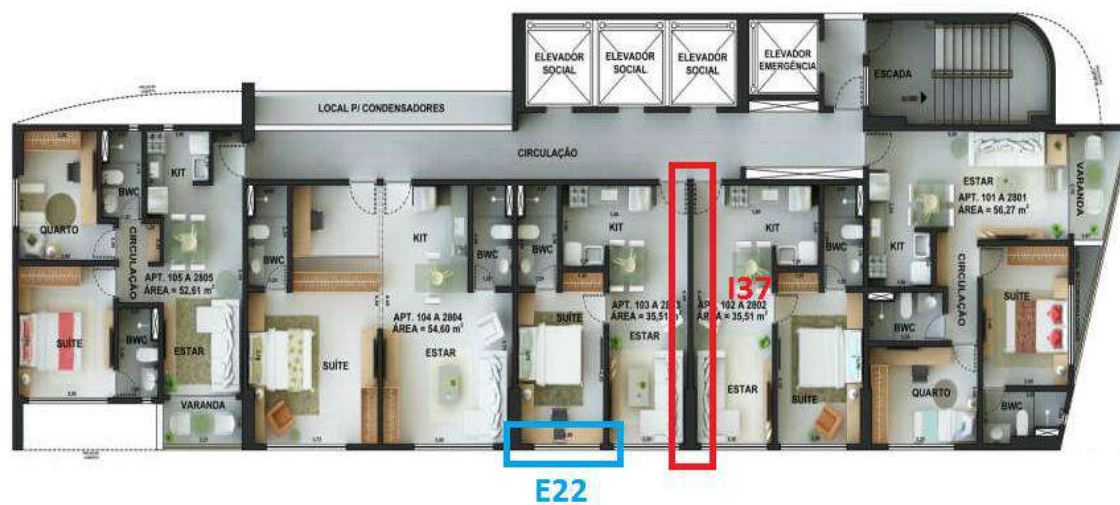
ANEXO B.13 – Planta baixa da obra 13 da empresa H



ANEXO B.14 – Planta baixa da obra 14 da empresa I



ANEXO B.15 – Planta baixa da obra 15 da empresa I



APÊNDICE A – Espessuras totais, do componente e do revestimento para cada vedação vertical

APÊNDICE A.1 – Espessuras para cada vedação vertical interna

Empresa	Obra	Nº Vedação	Espessura total (cm)	Espessura do bloco (cm)	Espessura dos revestimentos (cm)
A	1	I1	12,6	9	3,6
		I2	12,8	9	3,8
	4	I3	13,4	9	4,4
		I4	12,4	9	3,4
		I5	11,4	9	2,4
B	5	I6	14,3	9	5,3
		I7	13,9	9	4,9
		I8	14,2	9	5,2
		I9	15,4	9	6,4
	6	I10	14,9	9	5,9
		I11	14,4	9	5,4
		I12	15	9	6
		I13	13,8	9	4,8
C	7	I14	17	9	8
D	8	I15	13,4	9	4,4
		I16	14,2	9	5,2
		I17	13,6	9	4,6
E	9	I18	14,4	9	5,4
		I19	13,7	9	4,7
		I20	14,2	9	5,2
		I21	16,7	9	7,7
F	10	I22	14,2	9	5,2
		I23	14,1	9	5,1
		I24	14,2	9	5,2
		I25	16,2	9	7,2
G	11	I26	11,6	7	4,6
		I27	12,1	7	5,1
	12	I28	14,3	9	5,3
		I29	13	9	4
		I30	14,5	9	5,5
		I31	14	9	5
H	13	I32	12,7	9	3,7
		I33	12,6	9	3,6
		I34	12,5	9	3,5
I	14	I35	13,2	9	4,2
		I36	13,6	9	4,6
I	15	I37	10,5	10	0,5

APÊNDICE A.2 – Espessuras para cada vedação vertical externa

Empresa	Obra	Nº Vedação	Espessura total (cm)	Espessura do bloco (cm)	Espessura dos revestimentos (cm)
A	1	E1	17,5	9	8,5
	2	E2	15,2	9	6,2
		E3	14,4	9	3,4
	3	E4	19,5	9	10,5
		E5	19,8	9	10,8
	4	E6	16,7	9	7,7
B	5	E7	15,9	9	7
		E8	17,5	9	8,5
	6	E9	21,3	9	12,3
		E10	19,6	9	10,6
C	7	E11	18,4	14	4,4
D	8	E12	14,9	9	5,9
		E13	14,9	9	5,9
		E14	15,5	9	6,5
E	9	E15	19,2	9	10,2
		E16	16,8	9	7,8
F	10	E17	13,2	9	4,2
		E18	12,9	9	3,9
G	12	E19	14	9	5
		E20	14,8	9	5,8
H	13	E21	29	19	10
I	15	E22	15,5	9	6,5

APÊNDICE B – Caracterização das esquadrias

APÊNDICE B.1 – Caracterização da esquadria da varanda

Empresa	Nº Medição	Dimensão	Abertura	Vidro	Perfil	Vedação	Fabricante/Linha
1	I1/I2	2,20x2,20	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Laminart
4	I3/I4/I5/I6	4,50x2,20	De correr 4 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Laminart
5	I6	2,50x2,10	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Estrutural
	I7	2,0x2,10					
	I8	2,0x2,10					
	I9	2,50x2,10					
6	I10/I11/I12/I13	1,20x2,10	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Estrutural
7	I14	3,20x2,10	De correr 4 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Alcoa/Inova
8	I15/I16/I17	5,00x2,20	De correr 6 folhas	Laminado 6 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Pórtico Esquadrias Alcoa/Inova
9	I18/I19/I20/I21	2,40x2,10	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Tecnoperfil-Arqmetal Esquadrias Suprema
10	I22/I23/I24/I25	2,00x2,10	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	Alcoa/Inova e Citá Due
11	I26/I27	2,00x2,10	De correr 2 folhas	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	FerroAluminio
12	I28/I29/I30/I31	2,00x2,10	De correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova Polipropileno	FerroAluminio
13	I32/I33/I34	5,50X2,10	De correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova de polipropileno	Alcoa
14	I35/I36	5,10X2,20	De correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova de polipropileno	Honorato Esquadrias
15	I37	1,15x2,10	De correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM/Escova de polipropileno	Honorato Esquadrias

APÊNDICE B.2 – Caracterização da porta principal

Empresa	Nº Medição	Dimensão	Abertura	Descrição	Fabricante/Linha
1	I1/I2	0,90x2,10	De giro	Porta semi-oca	Rocha
4	I3/I4/I5	0,90x2,10	De giro	Porta semi-oca	Rocha
5	I6/I7/I8/I9	0,80x2,10	De giro	Porta pronta de madeira HDF pintada com borracha antirruído	Ibiza
6	I10/I11/I12/I13	0,80x2,10	De giro	Porta pronta de madeira Pinus Clean revestido em lâmina corupixa natural	Ibiza
7	I14	0,80x2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-oca com batente em PVC	Pormade/DRZ Portas Ecológicas
8	I15/I16/I17	0,8	De giro	Porta pronta de madeira semi-oca Pinus	Ibiza
9	I18/I19/I20/I21	0,90x2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-oca Pinus Seco	Reflorestadores Unidos S/A/ Ecoporta
10	I22/I23/I24/I25	0,80x2,10	De giro	Porta de madeira semi-oca	Serralharia Rocha
11	I26/I27	0,80x2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-coa	Serralharia Rocha
12	I28/I29/I30/I31	0,80x2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-coa	Serralharia Rocha
13	I32/I33/I34	0,90X2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-coa	Pormade
14	I35/I36	0,80X2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-coa	Serralharia Rocha
15	I37	0,80X2,10	De giro	Porta pronta de madeira semi-coa	Pormade DRZ Ecológica

APÊNDICE B.3 – Caracterização da esquadria do dormitório

Empresa	Nº vedação	Dimensão (cm)	Abertura	Vidro	Perfil	Vedação	Fabricante Linha
1	E1	1,2x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Laminart
2	E2/E3	1,2x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Laminart
3	E4/E5	1,2x1,17	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Laminart
4	E6	1,8x1,1	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Laminart
5	E7	1,3x1,0	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Estrutural
	E8	1,5x1,4	fixa/de correr				
6	E9/E10	1,28x0,9 4	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Estrutural
7	E11	1,08x1,8	de correr em L	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Alcoa/Inova
8	E12/E13/E14	1,5x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Pórtico Alcoa/Inova
9	E15/E16	1,2x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Tecnoperfil/ Arqmetal/ Suprema
10	E17/E17	1,2x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	Alcoa/Inova e Citá Due
12	E19/E20	1,2x1,2	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	FerroAlumínio
13	E21	1,5x1,3	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	FerroAlumínio
15	E22	2x1,15	de correr	Comum 4 mm	Alumínio	EPDM Escova de Polipropileno	FerroAlumínio

APÊNDICE B.4 – Caracterização da porta do dormitório

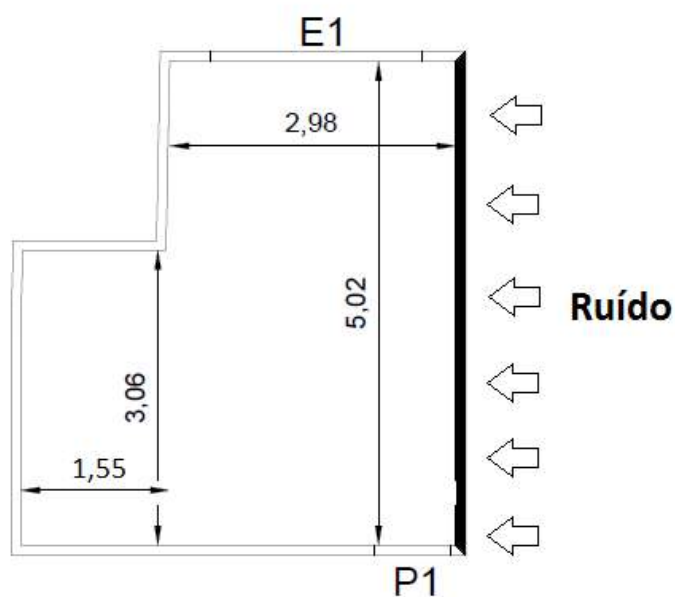
Empresa	Nº vedação	Dimensão (cm)	Abertura	Descrição	Fabricante/Linha
1	E1	0,70x2,10	de giro	Porta semi-oca	Rocha
2	E2	0,70x2,10	de giro	Porta semi-oca	Pormade
	E3	0,70x2,10	de giro		
3	E4	0,70x2,10	de giro	Porta semi-oca	Rocha
	E5	0,70x2,10	de giro		
4	E6	0,70x2,10	de giro	Porta semi-oca	Rocha
5	E7	0,70x2,10	de giro	Porta pronta de madeira HDF pintada com borracha antirruído	Ibiza
	E8	0,70x2,10	de giro		
6	E9	0,70x2,10	de giro	Porta pronta de madeira Pinus Clean revestido em lâmina corupixa natural	Ibiza
	E10	0,70x2,10	de giro		
7	E11	0,70x2,10	de giro	Porta pronta de madeira semi-oca com batente em PVC	Pormade/DRZ Portas Ecológicas
8	E12	0,70x2,10	de giro	Porta pronta de madeira semi-oca Pinus	Ibiza
	E13	0,70x2,10	de giro		
	E14	0,70x2,10	de giro		
9	E15	0,70x2,10	de giro	Porta pronta de madeira semi-oca Pinus	Reflorestadores Unidos S/A/ Ecoporta
	E16	0,70x2,10	de giro		
10	E17	0,70x2,10	de giro	Porta de madeira semi-oca	Serralharia Rocha
	E18	0,70x2,10	de giro		
12	E19	0,70x2,10	de giro	Porta de madeira pronta semi oca	Serralharia Rocha
	E20	0,70x2,10	de giro		
13	E21	0,80x2,10	de giro	Porta de madeira pronta semi oca	Pormade
15	E22	0,70x2,10	de giro	Porta de madeira pronta semi oca	Pormade DRZ Ecológica

APÊNDICE C – Plantas baixas das salas de emissão e recepção

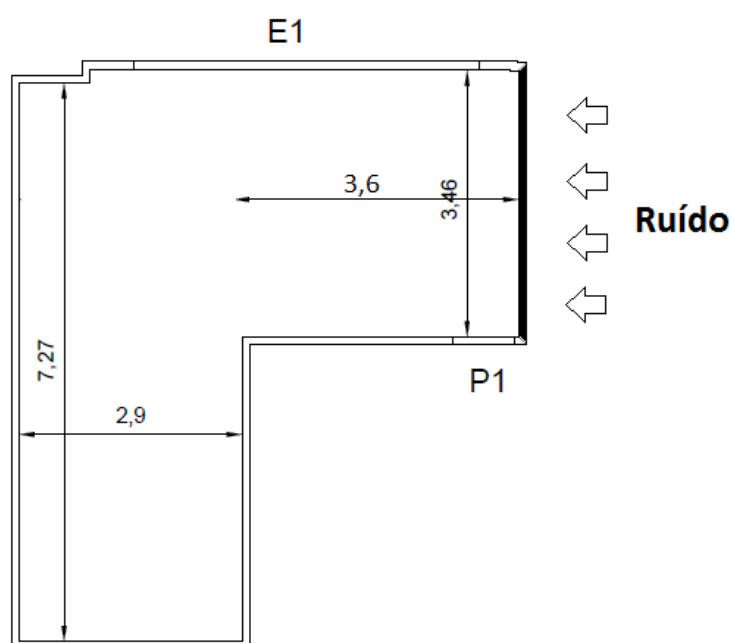
As medidas estão todas em metros (m)

As esquadrias E1 e P1 seguem conforme as especificações dos Apêndices B1. E B2, respectivamente.

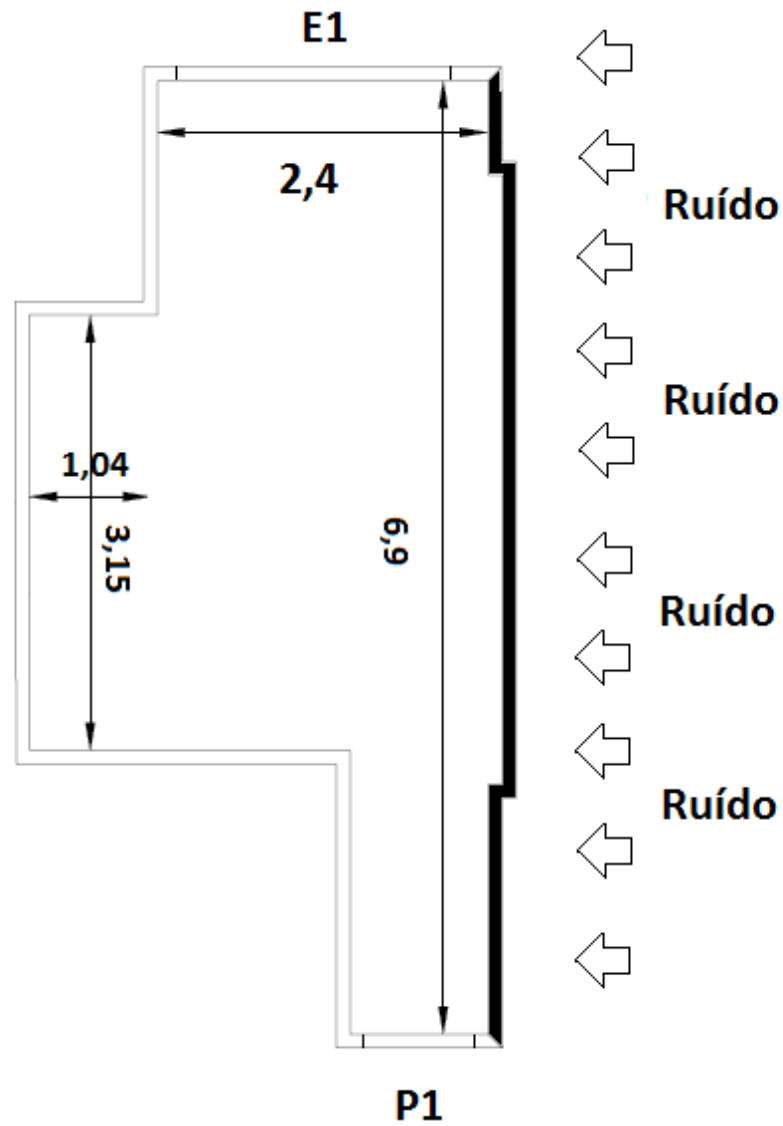
APÊNDICE C.1 – Planta baixa da sala da Obra 1



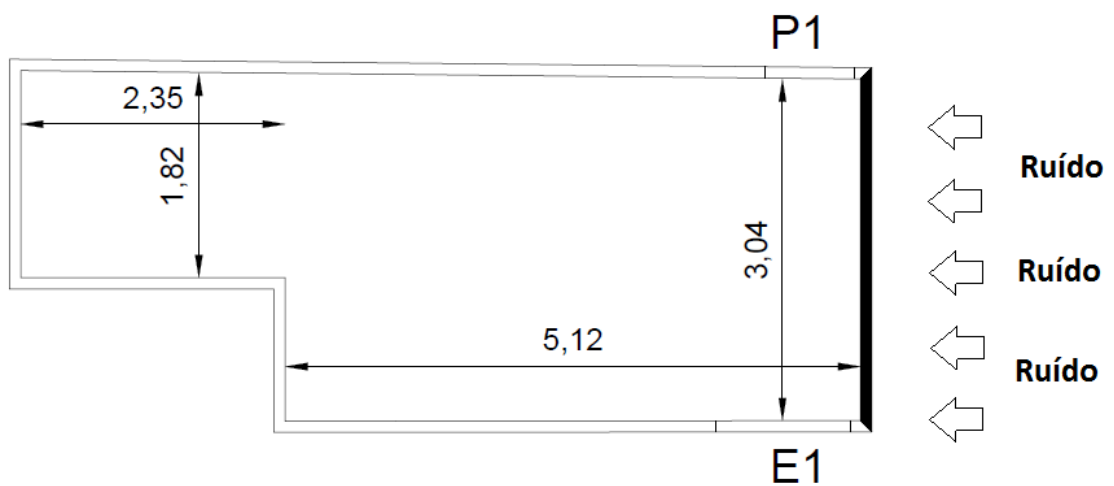
APÊNDICE C.2 – Planta baixa da sala da Obra 4



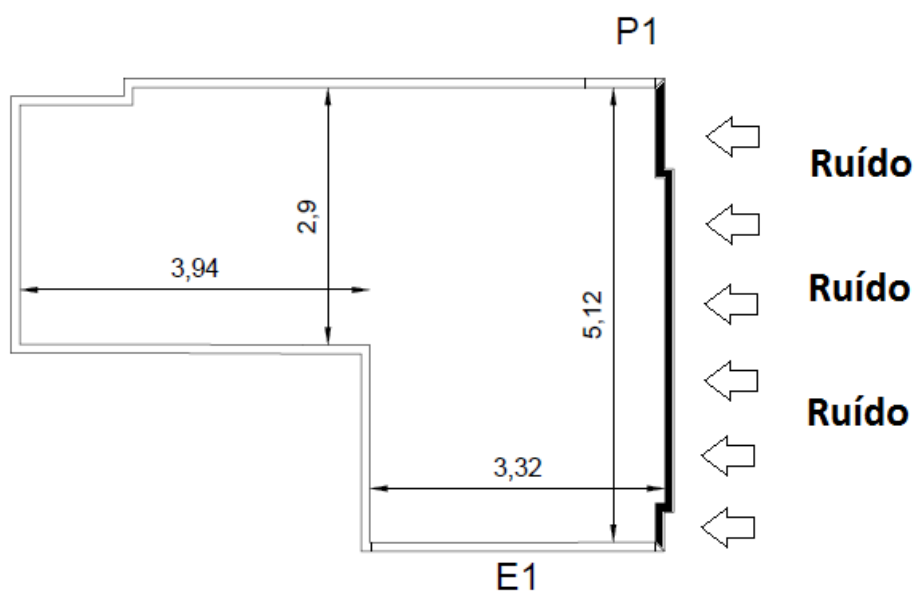
APÊNDICE C.3 – Planta baixa da sala da Obra 5



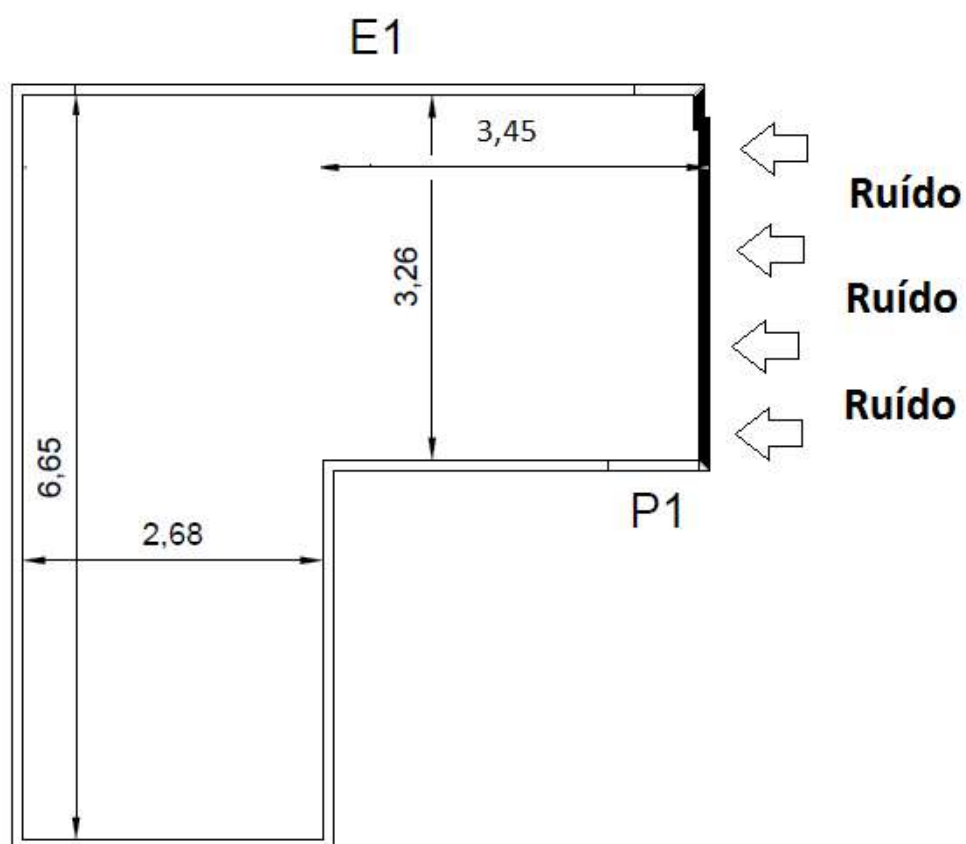
APÊNDICE C.4 – Planta baixa da sala da Obra 6



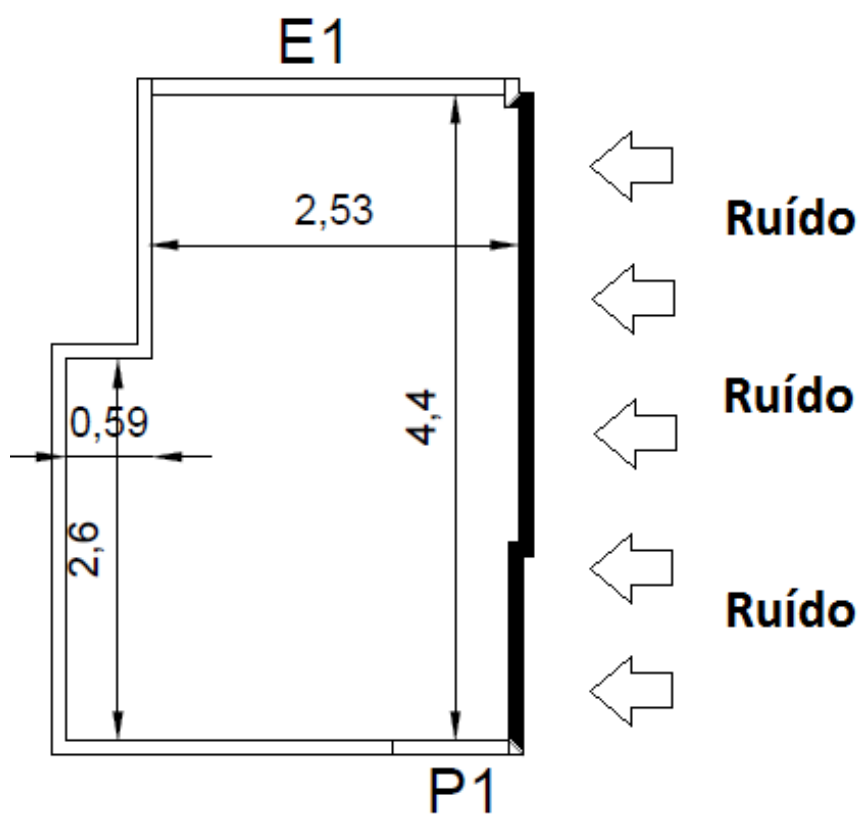
APÊNDICE C.5 – Planta baixa da sala da Obra 7



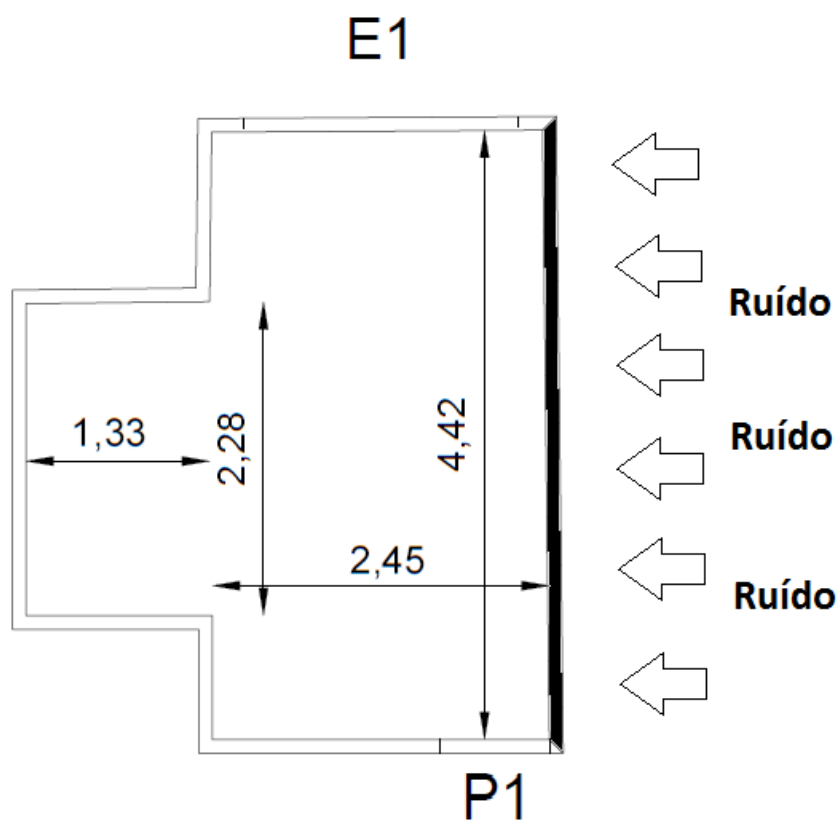
APÊNDICE C.6 – Planta baixa da sala da Obra 8



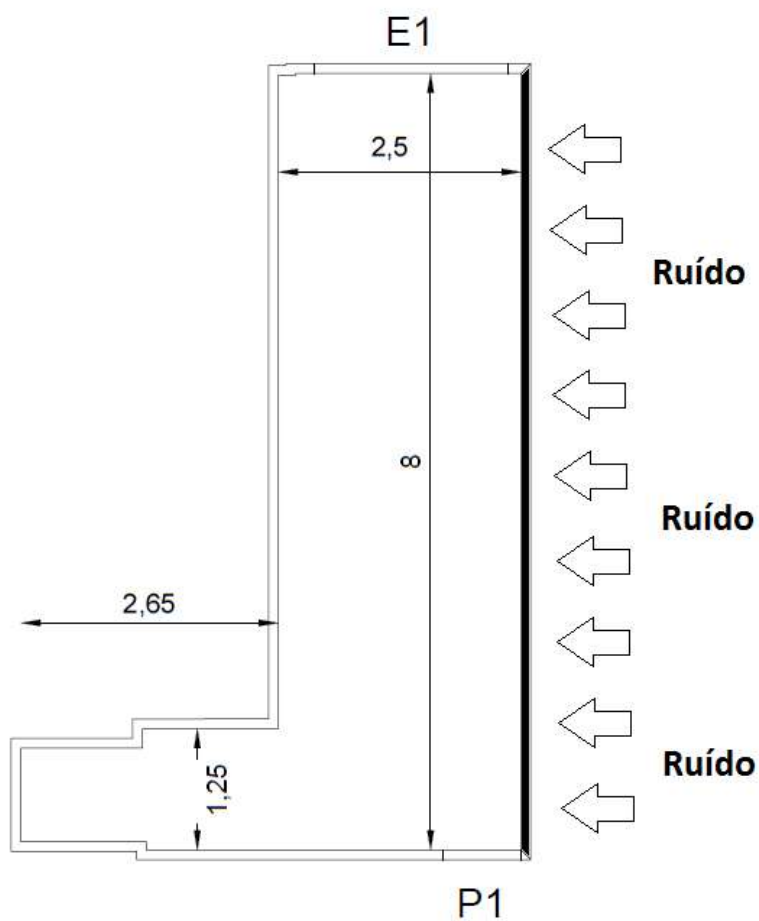
APÊNDICE C.7 – Planta baixa da sala da Obra 9



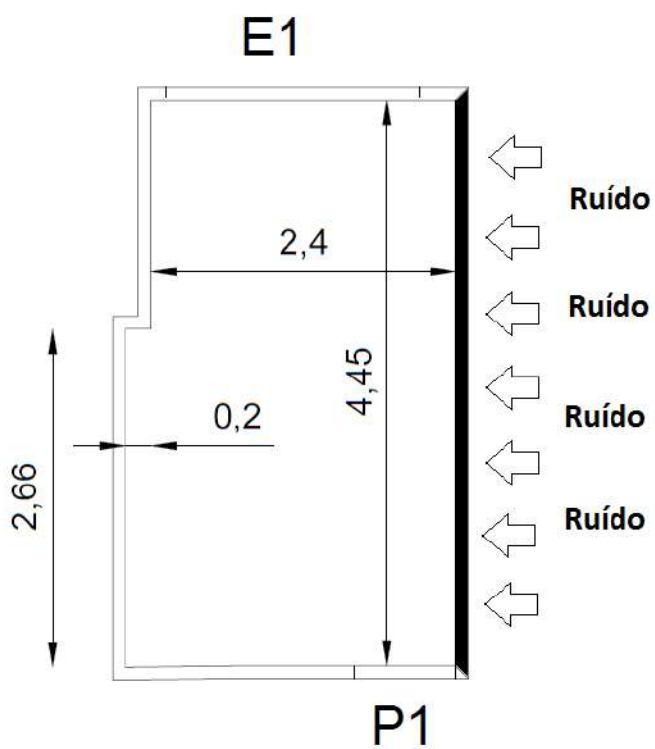
APÊNDICE C.8 – Planta baixa da sala da Obra 10

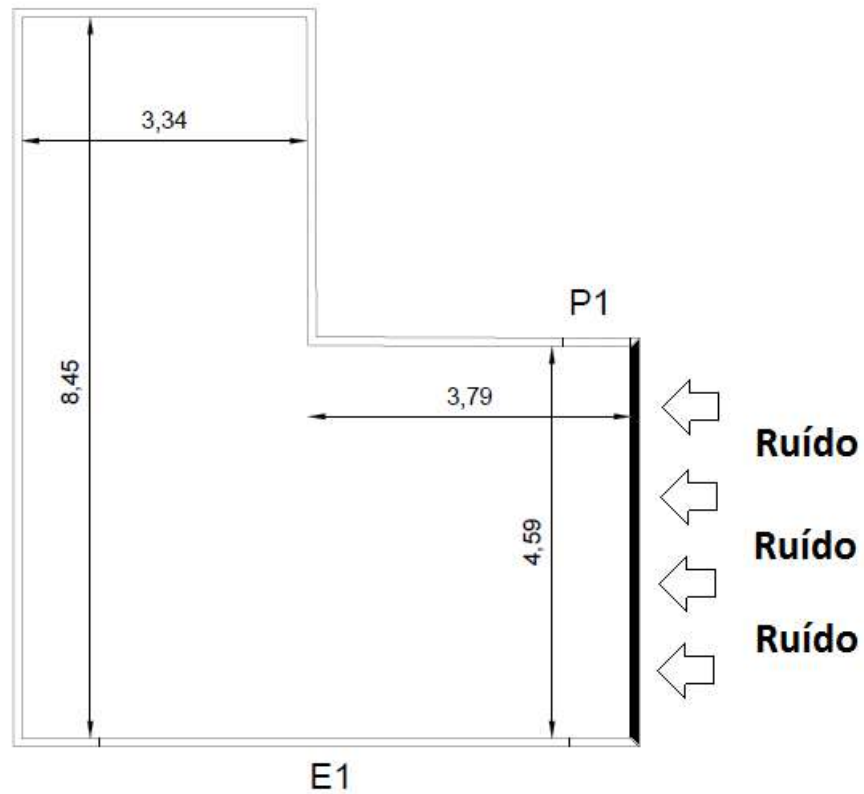
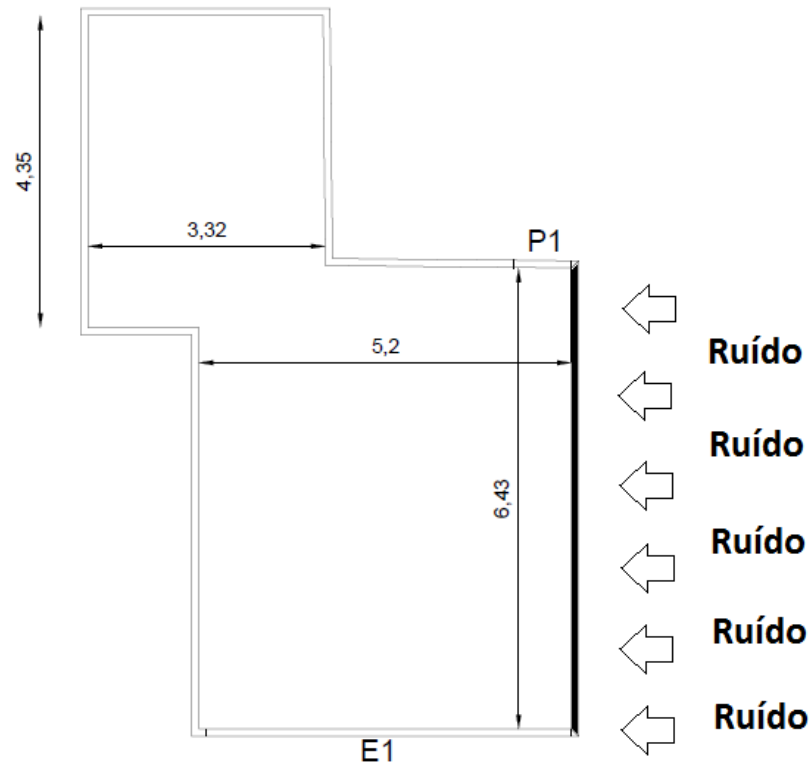


APÊNDICE C.9 – Planta baixa da sala da Obra 11

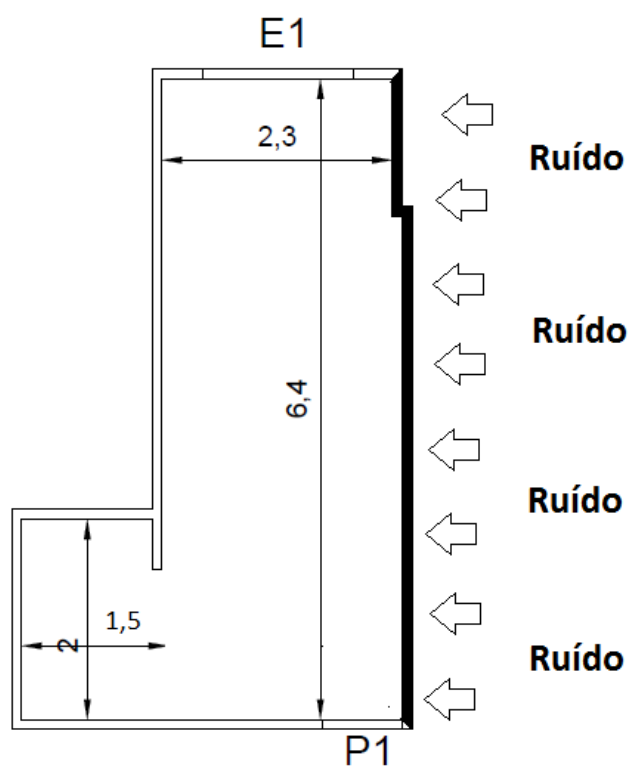


APÊNDICE C.10 – Planta baixa da sala da Obra 12



APÊNDICE C.11 – Planta baixa da sala da Obra 13**APÊNDICE C.12 – Planta baixa da sala da Obra 14**

APÊNDICE C.13 – Planta baixa da sala da Obra 15

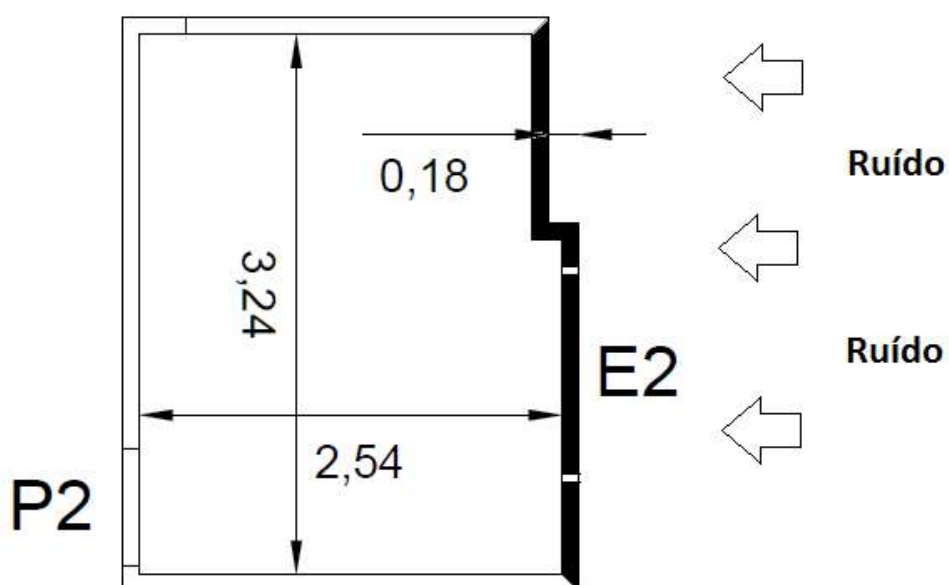


APÊNDICE D – Plantas baixas dos dormitórios

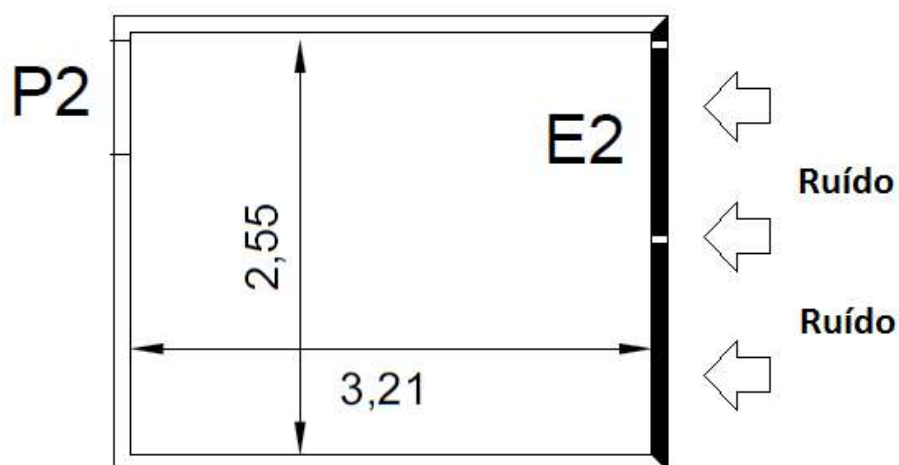
As medidas estão todas em metros (m)

As esquadrias E2 e P2 seguem conforme as especificações dos Apêndices B3. E B.4, respectivamente.

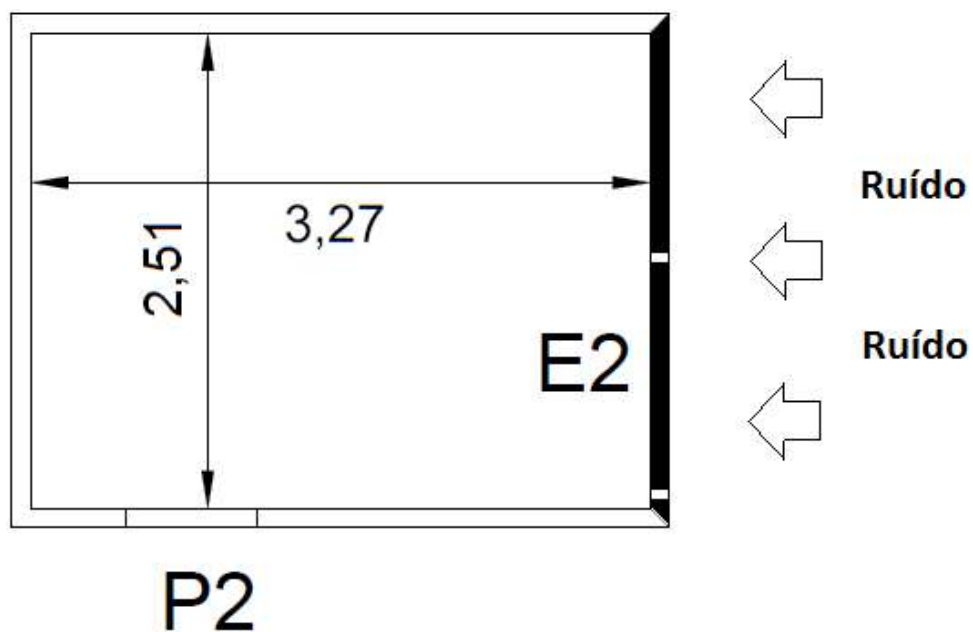
APÊNDICE D.1 – Planta baixa da vedação E1



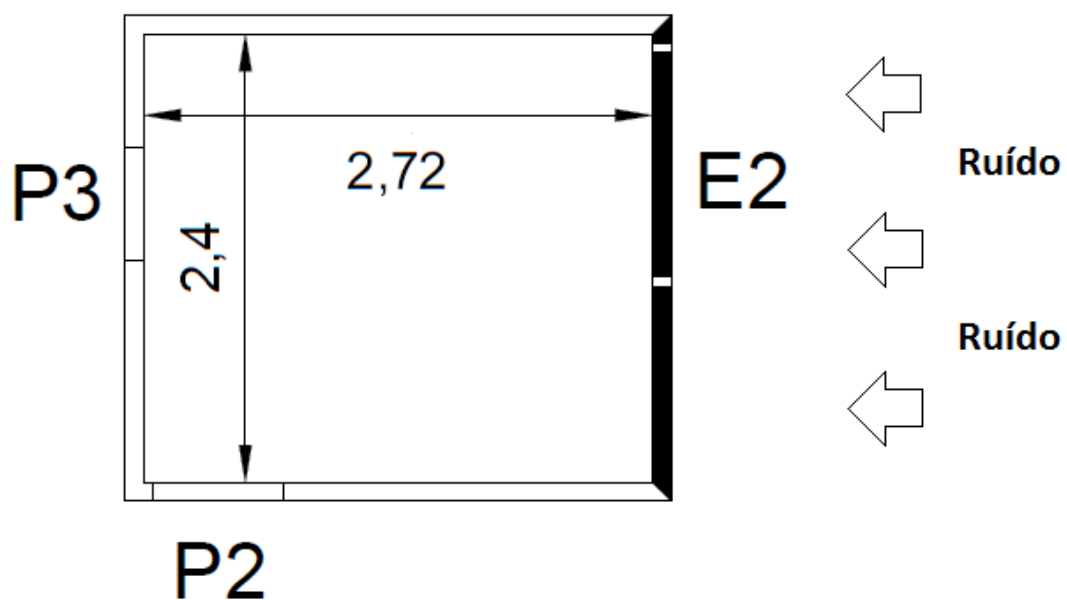
APÊNDICE D.2 – Planta baixa da vedação E2



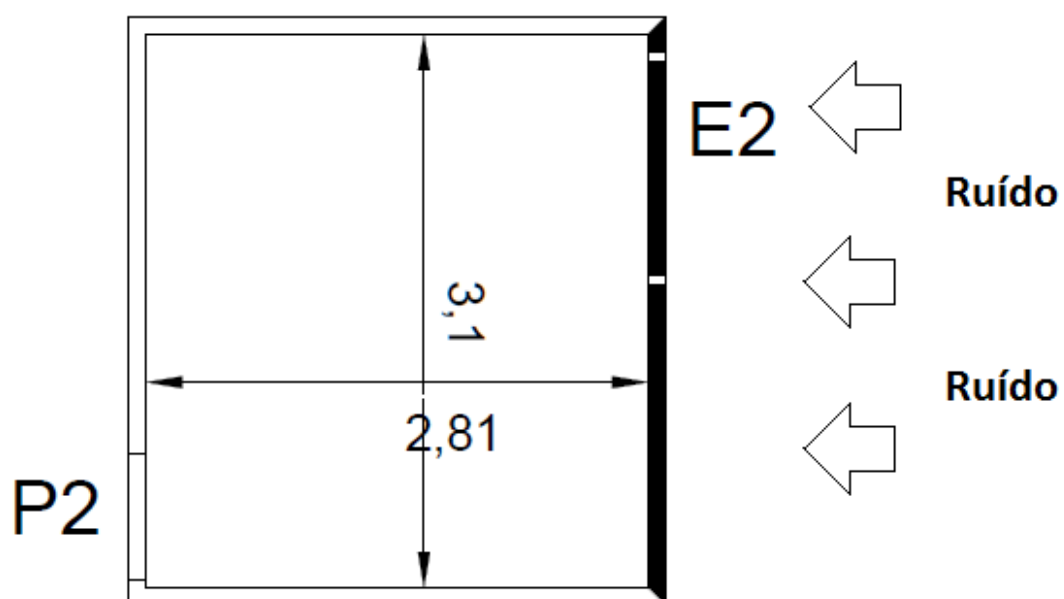
APÊNDICE D.3 – Planta baixa da vedação E3



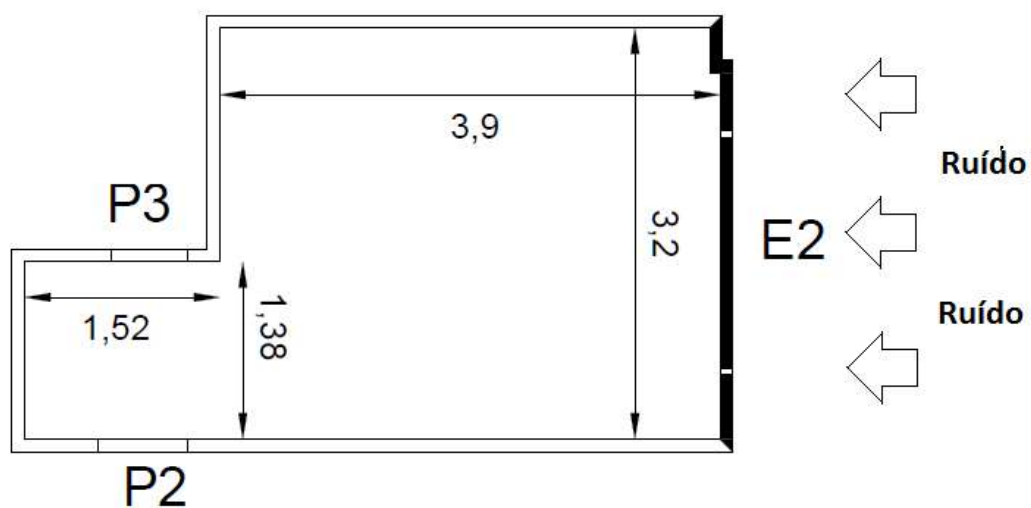
APÊNDICE D.4 – Planta baixa da vedação E4



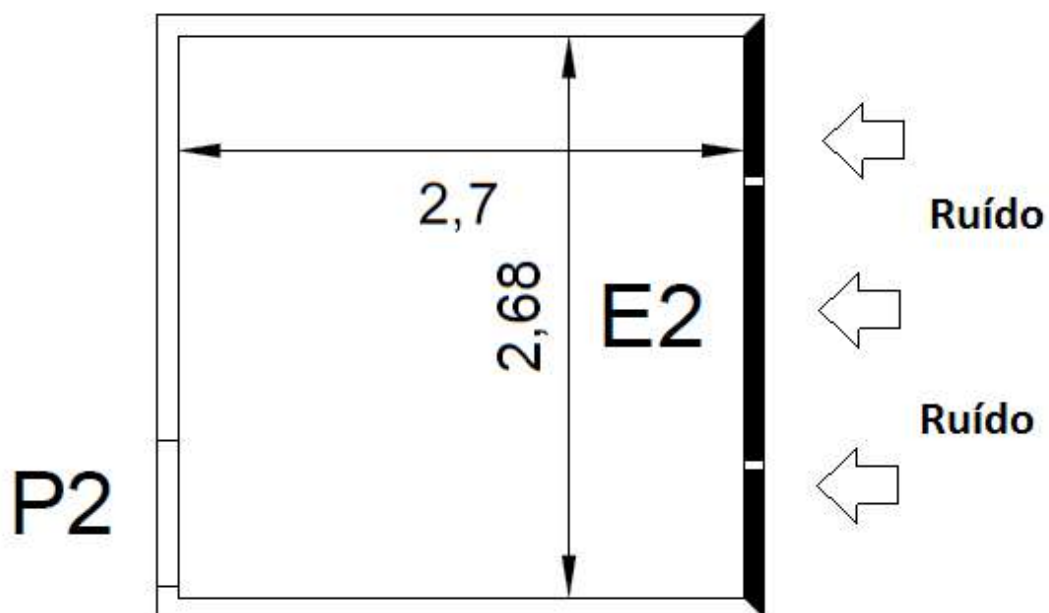
APÊNDICE D.5– Planta baixa da vedação E5



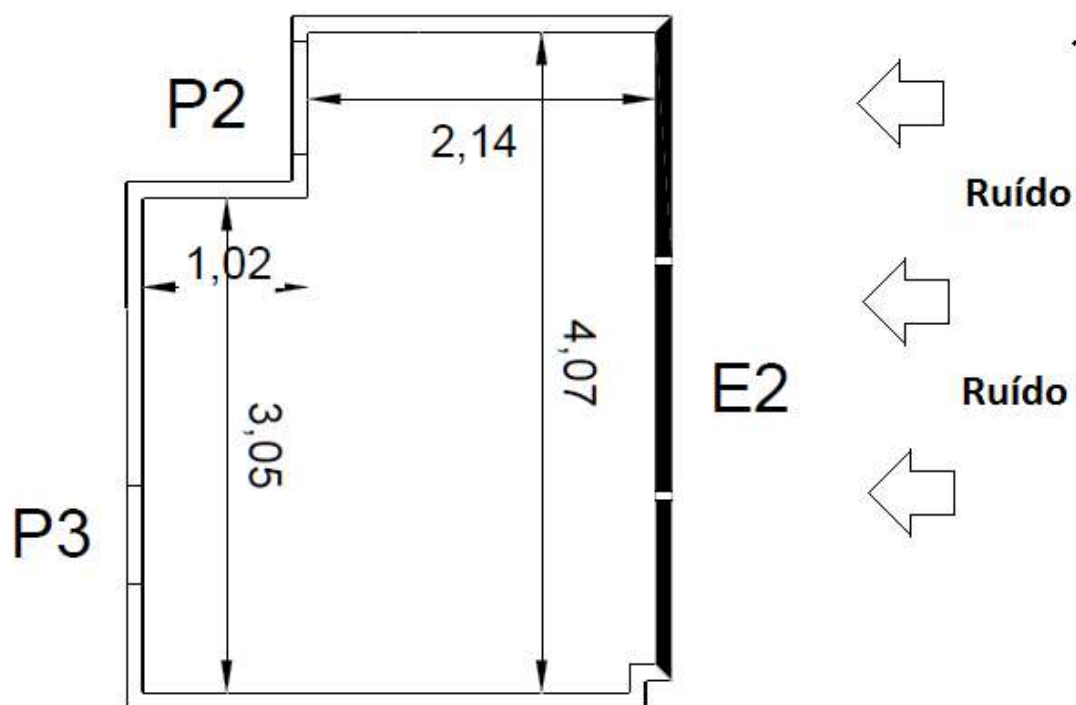
APÊNDICE D.6 – Planta baixa da vedação E6



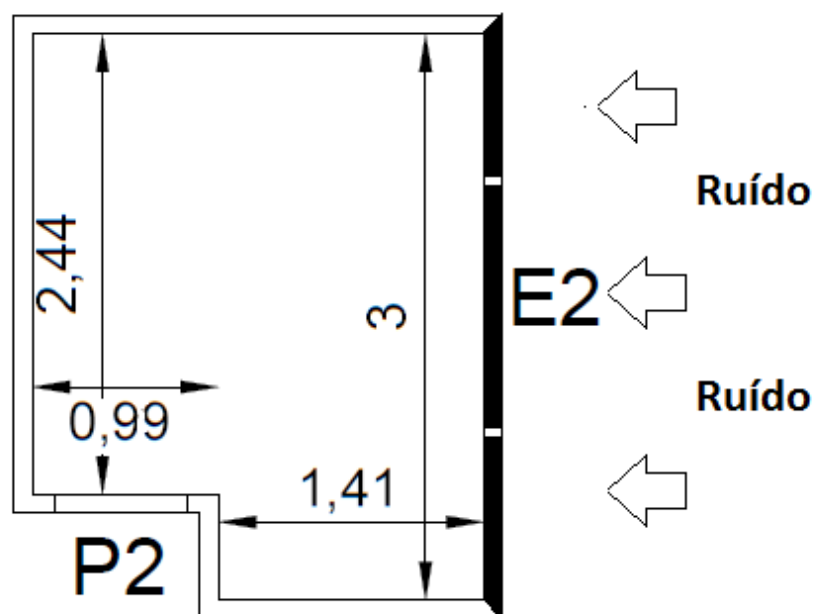
APÊNDICE D.7 – Planta baixa da vedação E7



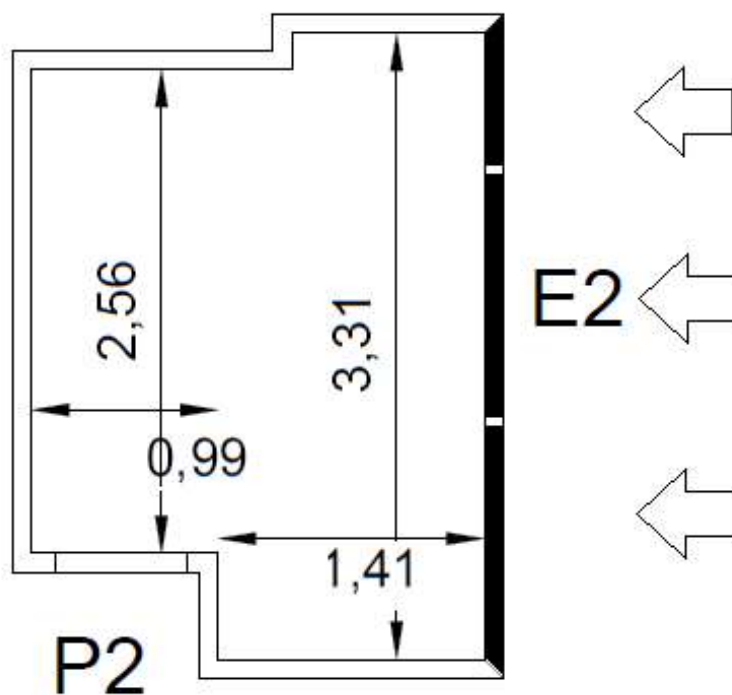
APÊNDICE D.8 – Planta baixa da vedação E8



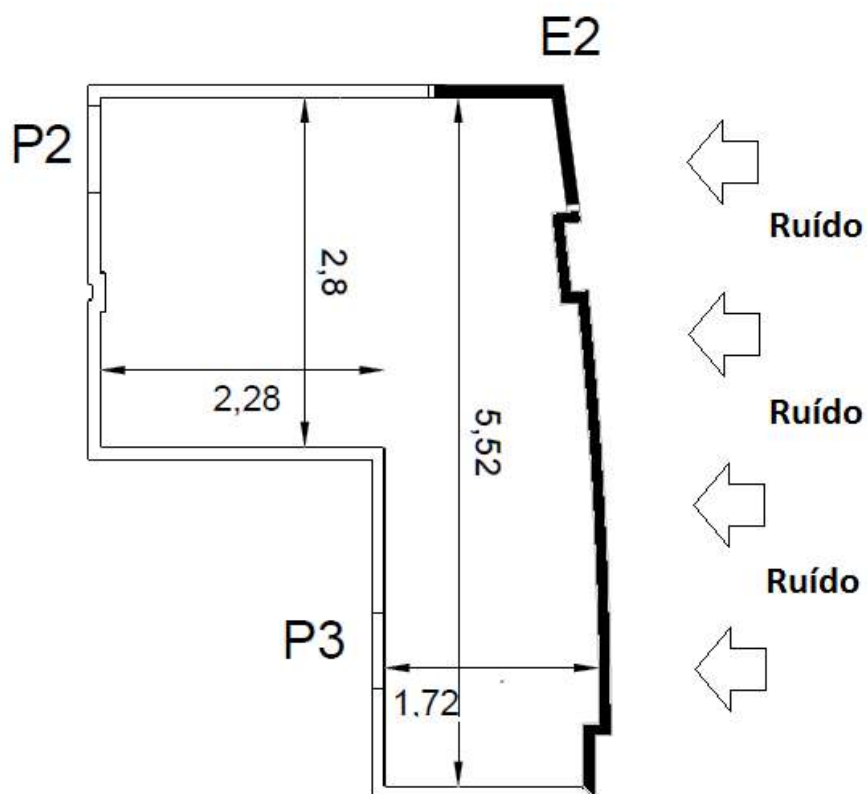
APÊNDICE D.19– Planta baixa da vedação E9



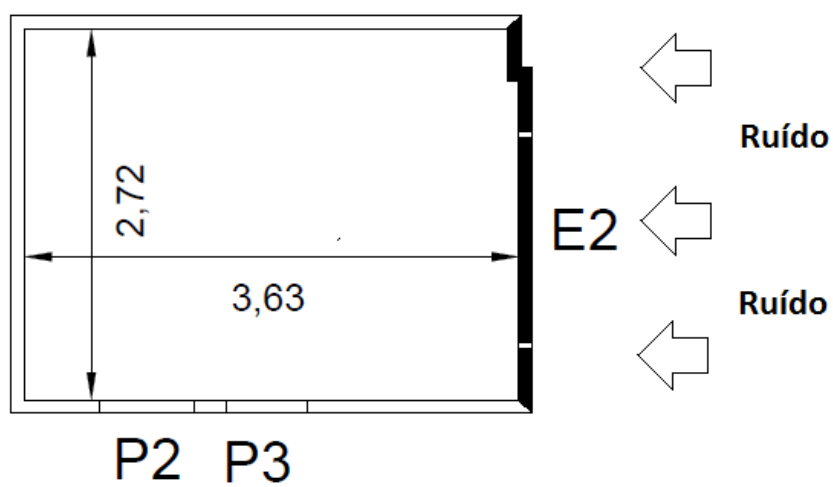
APÊNDICE D.10 – Planta baixa da vedação E10



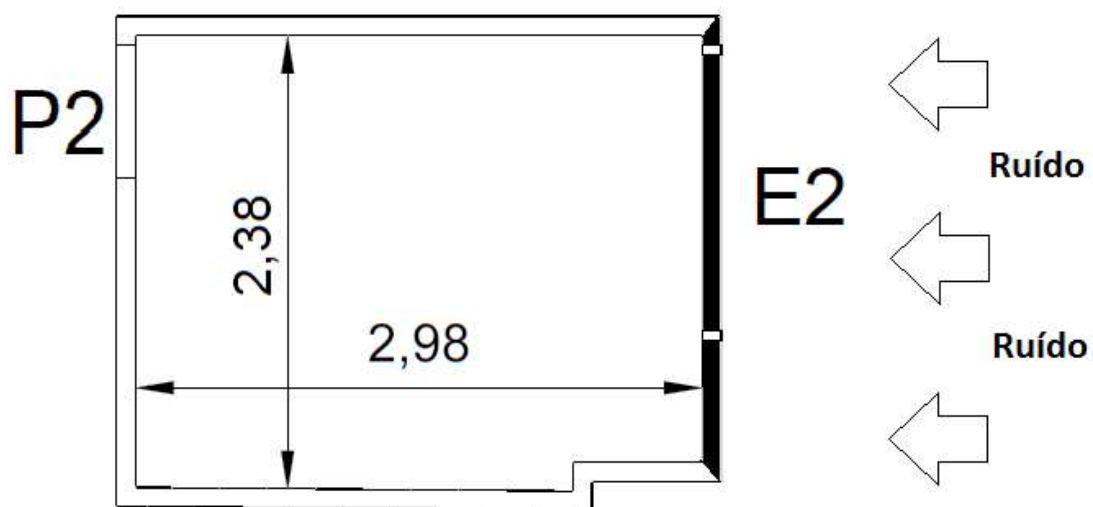
APÊNDICE D.1 1– Planta baixa da vedação E11



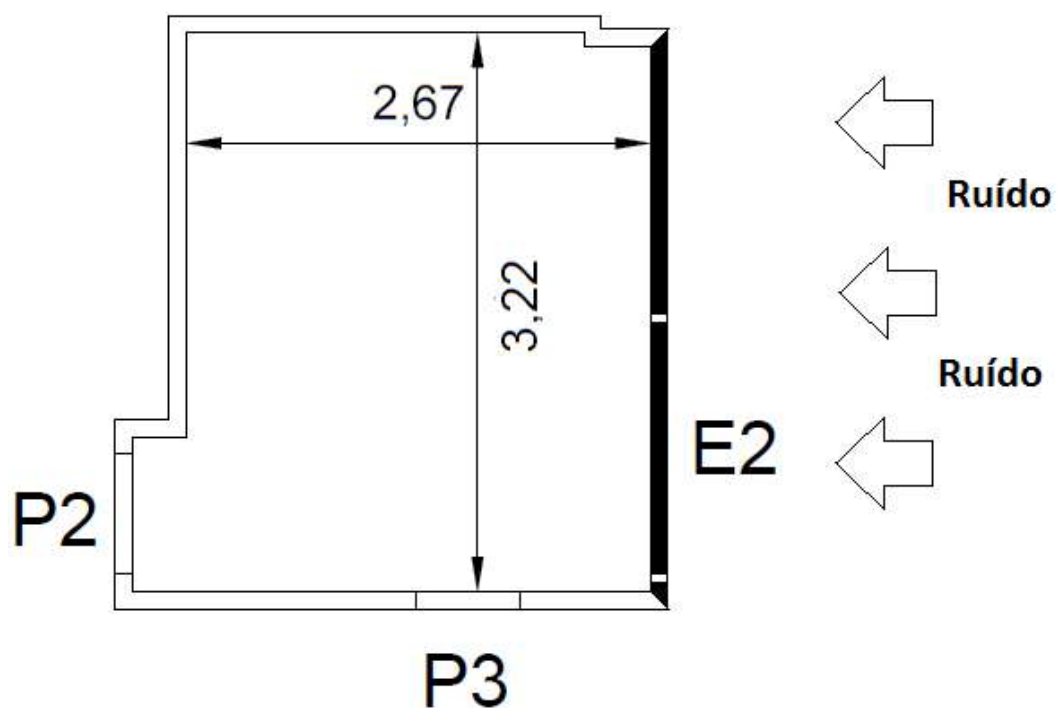
APÊNDICE D.12 – Planta baixa da vedação E12



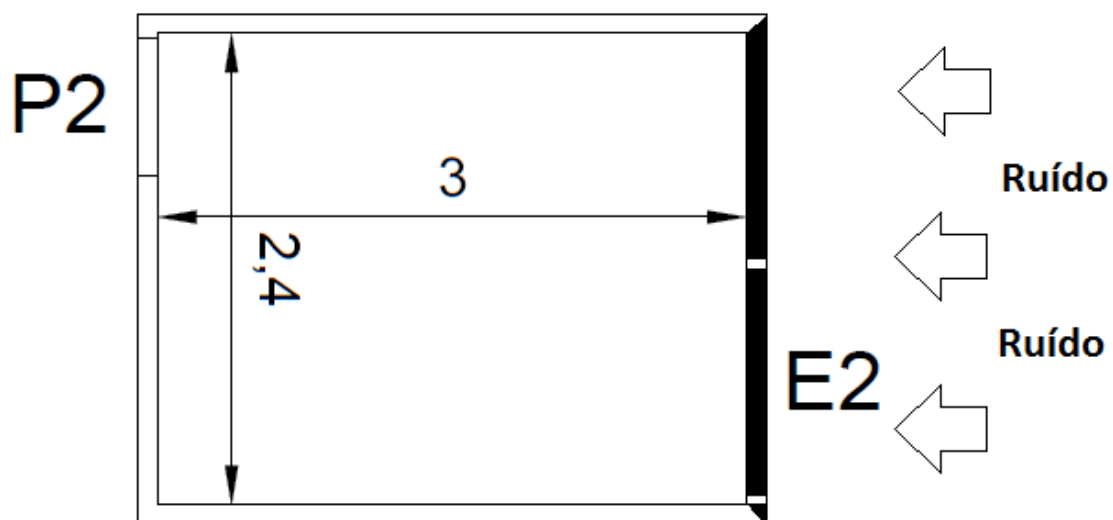
APÊNDICE D.13 – Planta baixa da vedação E13



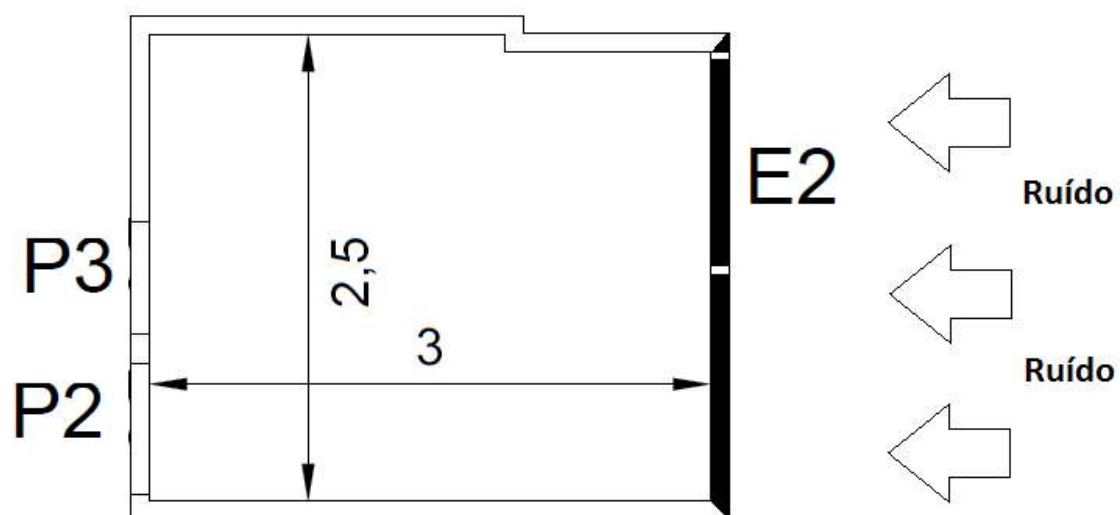
APÊNDICE D.14 – Planta baixa da vedação E14



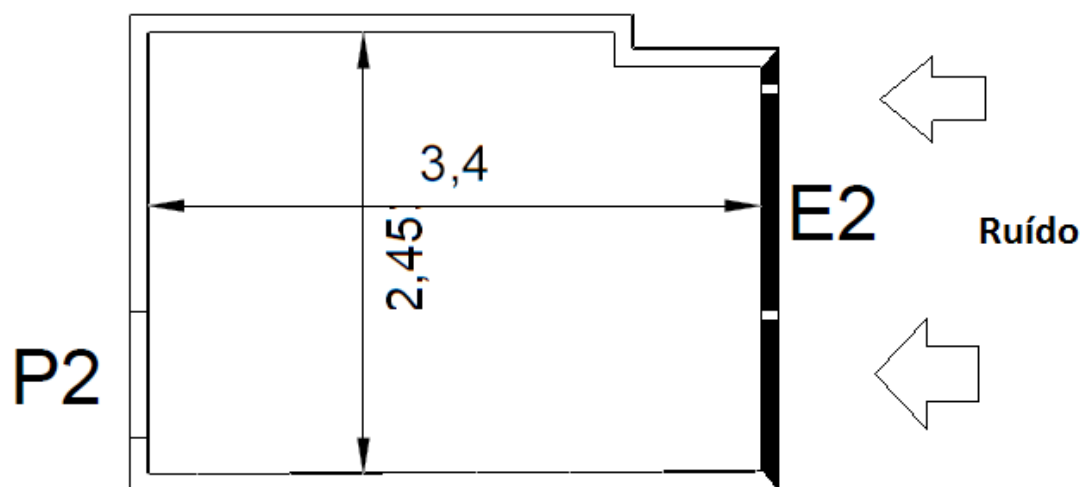
APÊNDICE D.15 – Planta baixa da vedação E15



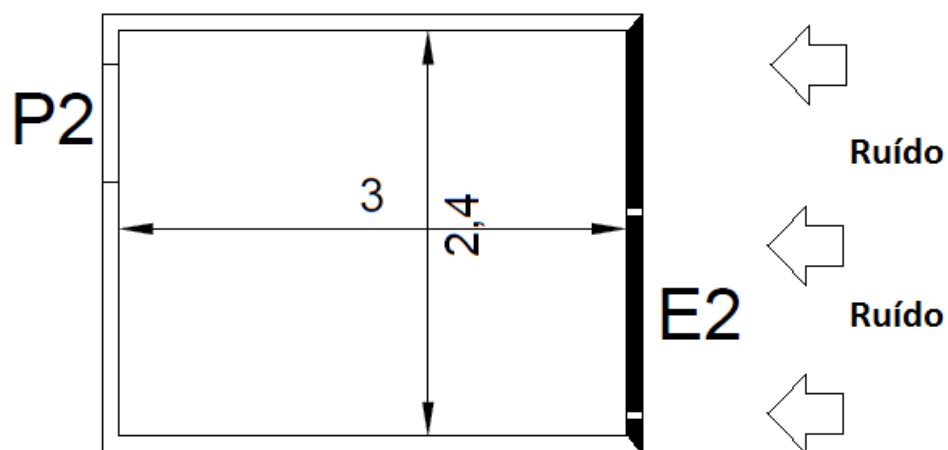
APÊNDICE D.16 – Planta baixa da vedação E16



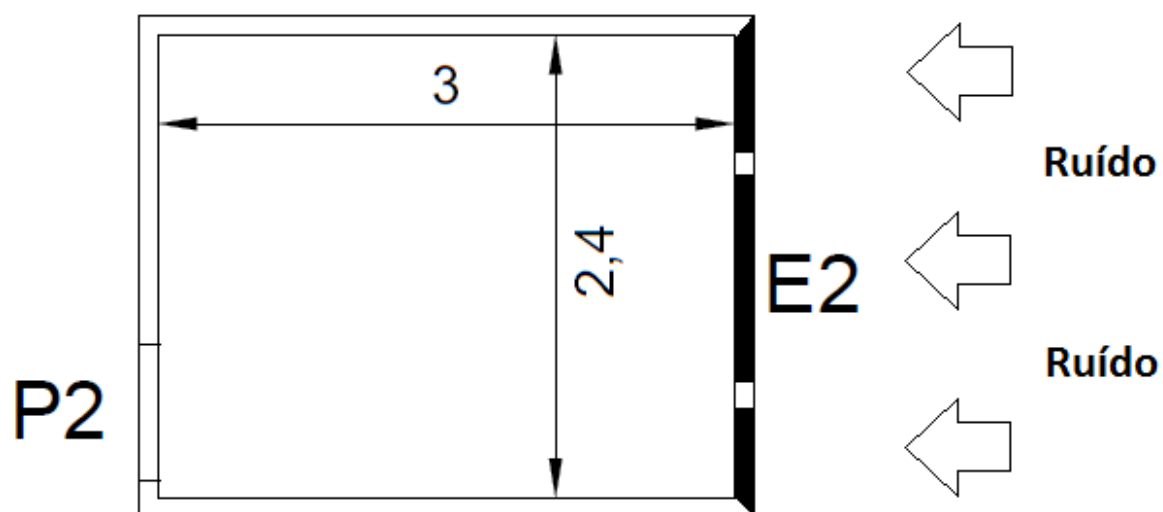
APÊNDICE D.17 – Planta baixa da vedação E17



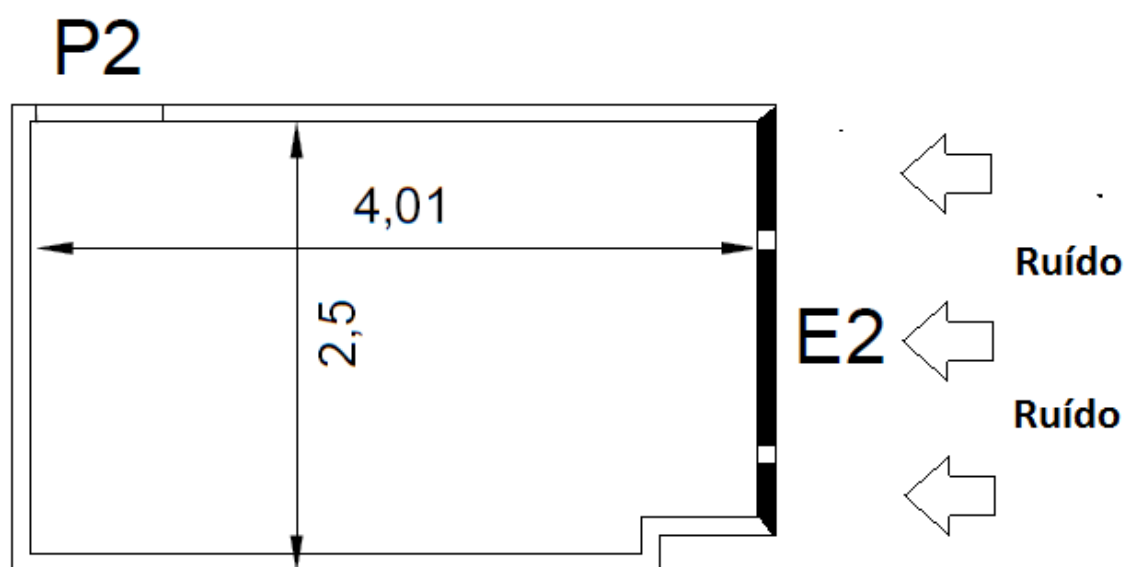
APÊNDICE D.18 – Planta baixa da vedação E18



APÊNDICE D.19 – Planta baixa da vedação E19



APÊNDICE D.20 – Planta baixa da vedação E20



APÊNDICE D.21 – Planta baixa da vedação E21

