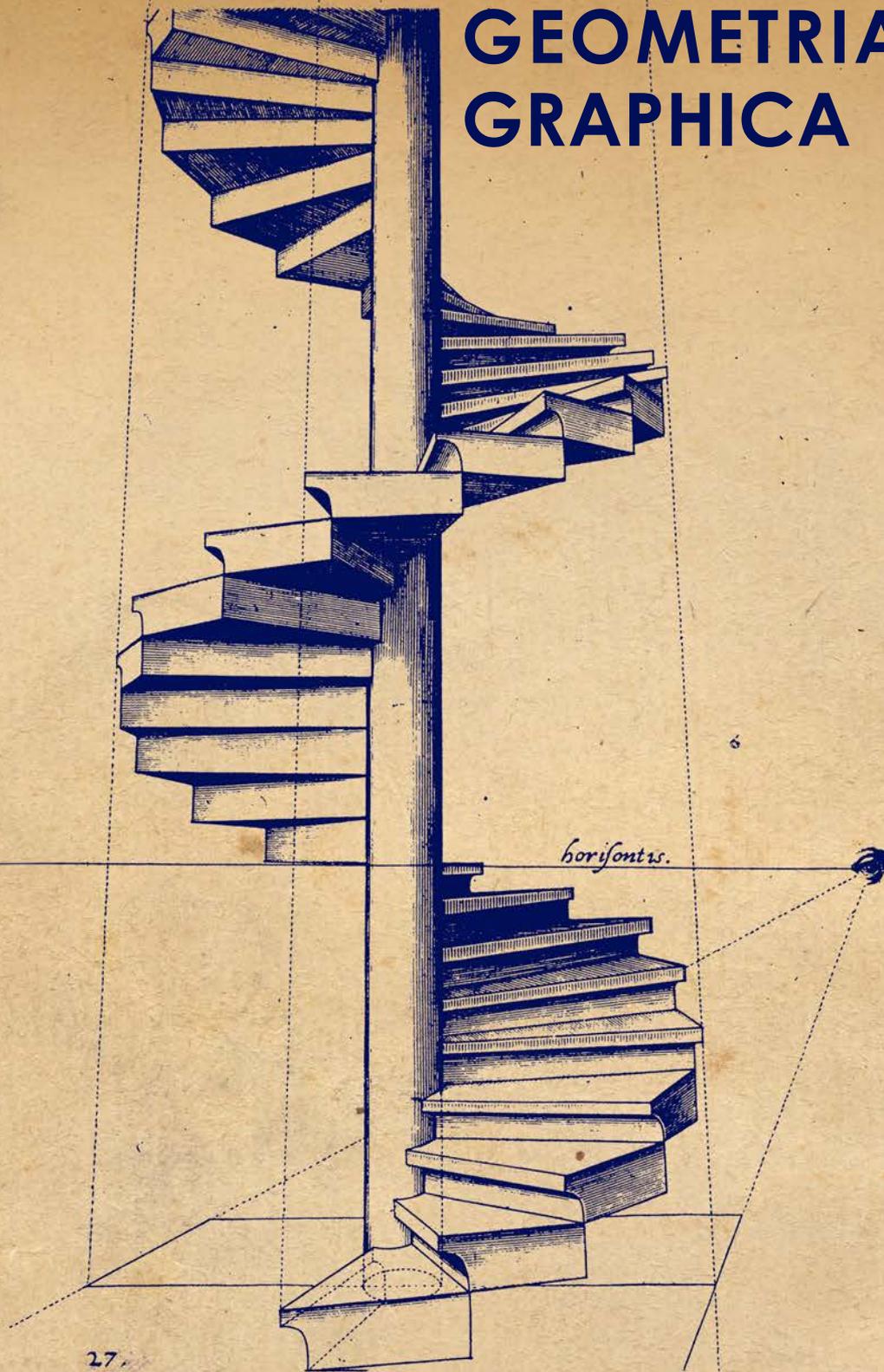


# GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015

III Conferência Internacional da Aproged  
XI International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design



## GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015 PROCEEDINGS . VOL.2

1, 2, 3 . Outubro / October . 2015  
Universidade Lusíada de Lisboa





ASSOCIAÇÃO DOS PROFESSORES DE  
DESENHO E GEOMETRIA DESCRITIVA



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE EXPRESSÃO GRÁFICA

# GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015 PROCEEDINGS VOLUME 2

PROCEEDINGS OF THE  
III APROGED'S INTERNATIONAL CONFERENCE  
&  
XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN

1,2,3 . OUTUBRO | OCTOBER. 2015  
UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA



ASSOCIAÇÃO DOS PROFESSORES DE  
DESENHO E GEOMETRIA DESCRITIVA



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE EXPRESSÃO GRÁFICA

## GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015 PROCEEDINGS

EDITORES | EDITORS:

Vera Viana, Filipe Gonzalez, Gilson Braviano, Manuel Couceiro Costa e Vítor Murtinho.

EDIÇÃO GRÁFICA | GRAPHIC EDITION Vera Viana (veraviana@veraviana.net)

CAPA | COVER Hendrik Hondius in *Instruction en la Science de Perspective*, 1625.

PUBLICADO POR | PUBLISHED BY

APROGED - Associação dos Professores de Desenho e Geometria Descritiva

Escola Artística de Soares dos Reis / Rua Major David Magno 139

4000-191 Porto Portugal / E-mail: aproged@aproged.pt / Site: www.aproged.pt

CITAÇÃO | CITATION:

Viana, V. et al. (Eds.). (2016). *Geometrias & Graphica 2015 Proceedings*, Universidade Lusíada de Lisboa. Porto: Aproged, Volume 2.

ISBN (edição online | online edition): 978-989-98926-2-0

ISBN (edição impressa | printed edition): 978-989-98926-3-7

As opiniões expressas são da exclusiva responsabilidade dos respectivos autores e não coincidem, necessariamente, com as opiniões da entidade que edita esta publicação.

A falta de imagens em alguns artigos é da exclusiva responsabilidade dos respectivos autores.

The opinions expressed herein are the sole responsibility of the Authors and may not necessarily coincide with the editor and publishers' opinions.

The lack of images in some papers is the authors' sole responsibility.

This book is licensed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - No Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0):

You are free to share, copy and redistribute the material in any medium or format, as long as you follow the license terms, giving appropriate credit and providing a link to the license. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the editor or author(s) endorses you or your use. You may not use the material for commercial purposes.

If you wish to remix, transform or build upon the material, you must have the author(s)'s permission.

The license's text is available at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

If you want to do anything listed as not allowed, contact the book editor or the authors of the paper.





# GEOMETRIAS E REPRESENTAÇÕES DE UM PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO: AS CHARQUEADAS PELOTENSES

GEOVANA SCHNEID

Universidade Federal de Pelotas, Brasil (geovanaschneid@hotmail.com)

ADRIANE BORDA ALMEIDA DA SILVA

Universidade Federal de Pelotas, Brasil (adribord@hotmail.com)

LUISA FÉLIX DALLA VECCHIA

Universidade Federal de Pelotas, Brasil (luisafelixd@gmail.com)

LETÍCIA DE FARIAS BORGES

Universidade Federal de Pelotas, Brasil (le\_farias\_borges@yahoo.com.br)

GABRIELA PERONTI

Universidade Federal de Pelotas, Brasil (ga.peronti@gmail.com)

## ABSTRACT

This paper describes the process of knowledge construction regarding a set of buildings of heritage interest. It also reports the strategies being developed to value this architectural heritage. Through geometric analysis of these buildings the information about the architectural practiced employed are broadened. Through representation activities, digital and physical models are made available aiming to support educational, cultural and tourist actions. These models are considered didactic and ludic materials which attribute accessibility to the knowledge built.

**KEYWORDS:** Geometry, Representation, Architectural Heritage, Charqueadas Pelotenses.

## RESUMO

Este trabalho descreve um processo de construção de conhecimento sobre um conjunto de edificações de interesse histórico e cultural, as Charqueadas Pelotenses. Relata também as estratégias que estão sendo desenvolvidas para a valorização e difusão deste patrimônio arquitetônico. Através de análises geométricas destas edificações ampliam-se as informações sobre as práticas arquitetônicas empregadas.



Por meio de atividades de representação, são disponibilizados modelos digitais e físicos configurados como materiais didáticos e lúdicos, os quais atribuem acessibilidade ao conhecimento construído, com o objetivo de apoiar ações educativas, culturais e turísticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria, Representação, Patrimônio Arquitetônico, Charqueadas Pelotenses.

## INTRODUÇÃO

A cidade de Pelotas preserva exemplares arquitetônicos construídos entre o final do século XVII e início do século XX, os quais testemunham a origem da cidade e de sua economia: as indústrias de produção de charque, locais denominados como “Charqueadas Pelotenses”. O ciclo do charque, relacionado à instalação e expansão da indústria saladeiril na região a partir de 1777, com base na mão de obra escrava, encerrou-se na década de trinta do século XX. Desde então, o sítio destas atividades sofreu grandes modificações no uso do solo, com significativa perda dos referenciais geográficos e históricos. Entretanto, ainda é possível identificar um conjunto de treze sedes das charqueadas, ao longo do arroio Pelotas, que configuram uma paisagem de raro valor cultural e ambiental [1], constituindo um significativo sítio de interesse turístico para a cidade. Atualmente poucas sedes das charqueadas são acessíveis ao público e não se encontram registros oficiais de documentação arquitetônica. Todas elas são propriedades particulares; algumas de caráter residencial, outras exploram o potencial turístico e cultural, promovendo a visitação e até mesmo estabelecendo-se como locais de eventos e pousadas, tendo-se também em uma delas um espaço museológico. Algumas outras estão em estado de conservação precário e de abandono. O acesso a estas edificações é público e gratuito apenas através da paisagem de quem percorre, via fluvial, o arroio Pelotas.

O poder público tem investido em ações de difusão deste patrimônio e em iniciativas que, em parceria com os proprietários, viabilizem a sustentabilidade econômica para a preservação das edificações. A lei nº4.977, de 14 de outubro de 2003, promove o estabelecimento de uma estrutura física, de melhoria em vias de acesso e em estratégias relativas ao turismo, criando o “roteiro das charqueadas”. As imagens da Fig. 1 ilustram: o mapa do roteiro das charqueadas; o tipo de edificação, de Arquitetura colonial; o tipo de paisagem constituída na época, através da fotografia em preto e branco, destacando em primeiro plano as estruturas em madeira que serviam de apoio para a exposição da carne salgada ao sol; o tipo de paisagem que atualmente caracteriza o entorno das edificações que encontram-se preservadas e em uso.



Fig. 1 - À esquerda, planta de situação e vista atual do roteiro das charqueadas, ao longo do arroio Pelotas; na sequência, imagens de algumas edificações das Charqueadas Pelotenses [2].

Atualmente, e especialmente junto à indústria de entretenimento e às ações publicitárias, identificam-se estratégias de recriação de cenários que nos fazem imergir em mundos imaginários promovendo até mesmo um envolvimento interativo com elementos virtuais.

A área de representação, desde o desenho a mão ao uso das tecnologias avançadas de visualização, vem ampliando um repertório de possibilidades que podem incrementar ações de documentação, valorização e difusão de patrimônio. Sob esta perspectiva, de exploração das diversas tecnologias de representação, se desenvolve este estudo.

## METODOLOGIA

Os estudos a serem descritos vem sendo desenvolvidos desde 2011, apoiando-se especialmente na compreensão do contexto de histórico e cultural das charqueadas pelotenses descrito em [1].

O tema de representação das charqueadas a partir de tecnologias avançadas de visualização foi desenvolvido inicialmente no âmbito de um projeto interinstitucional, financiado pela comunidade europeia, projeto ALFA GAVIOTA (2011/2013). Um dos principais propósitos desta rede de doze instituições era de identificar aplicações de uso de tais tecnologias que promovessem desenvolvimentos sociais e culturais junto aos contextos imediatos de cada uma das instituições envolvidas. Em [3] registrou-se um dos primeiros resultados relativos ao uso de realidade aumentada para atribuir acessibilidade ao patrimônio em questão. A partir da perspectiva de sobrepor elementos virtuais à realidade concreta, as representações das charqueadas foram sendo disponibilizadas para serem visualizadas, por exemplo, durante um passeio



de barco através do arroio Pelotas. Desta maneira, tais representações podem viabilizar o acesso à informação, pelo menos visual, de toda a aparência externa da edificação, tendo em vista que o modelo digital tridimensional pode ser rotacionado utilizando-se de movimentos táteis através de dispositivos móveis. Deve-se ter em conta também, que muitos destes exemplares estão inacessíveis para visita, conforme comentado anteriormente. A ideia está sendo sustentada por ter sido estabelecida uma efetiva parceria entre as instituições envolvidas no projeto ALFA GAVIOTA, utilizando-se do desenvolvimento de aplicativos apoiados no conceito de turismo ubíquo, descrito em [4]. A partir do desenvolvimento em realidade aumentada, tendo-se então os modelos virtuais destas edificações, foram sendo explorados outros tipos de representações derivadas destes modelos. As etapas deste estudo estão sendo caracterizadas por tais explorações, cada uma delas incluindo: estudos específicos de revisão bibliográfica, projeto das representações, reconhecimento e apropriação das tecnologias a serem empregadas, execução das representações, experimentações, avaliação e disponibilização para o uso.

#### DO MODELO VIRTUAL À REALIDADE AUMENTADA:

Os estudos específicos para a representação em realidade aumentada foram descritos em [3], fundamentando-se em [5] e [6], para o reconhecimento e apropriação das tecnologias em questão. Para o desenvolvimento dos modelos virtuais utilizou-se da informação captada pela fotografia aliada ao processo de medição *in loco* do exterior das edificações, tendo em vista a inexistência da documentação arquitetônica. Foram representadas, até o momento, as edificações/sede das charqueadas Santa Rita, Costa do Abolengo e São João, modelos ilustrados pela Fig. 2. A partir de um processo de edição de imagens, as fotografias das fachadas permitiram configurar as texturas a serem utilizadas na volumetria dos modelos digitais

A visualização em realidade aumentada (RA) foi realizada utilizando-se o *software BuildAR Pro* versão demo ([www.buildar.co.nz/](http://www.buildar.co.nz/)) e em dispositivos móveis por meio do aplicativo *Augmented Reality*, que é disponibilizado gratuitamente. A Fig. 3 ilustra



Fig. 2 - À esquerda o modelo virtual da charqueada Santa Rita. Ao centro o modelo da Charqueada Costa do Abolengo. À direita modelo da Charqueada São João. Fonte: Autores, 2014.

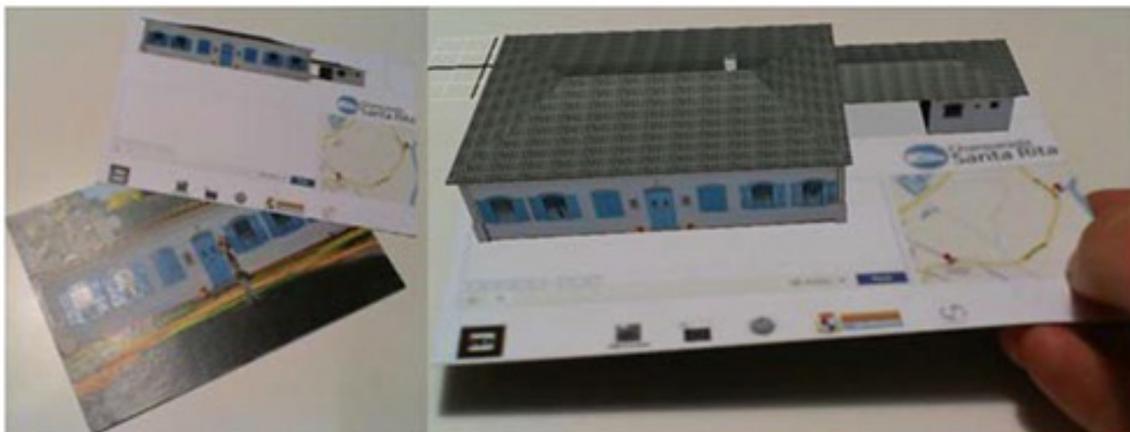


Fig. 3 - Visualização em realidade aumentada da charqueada São João. Fonte: Autores 2015.



Fig. 4 - Visualização em Realidade Aumenta da charqueada São João. Fonte: Autores 2015.

uma das aplicações a qual adicionou a RA a um cartão postal. A Fig. 4 ilustra um momento de experimentação dos modelos sendo visualizados em realidade aumentada com envolvimento de um público infantil.

Através de uma parceria estabelecida com a Prefeitura Municipal de Pelotas, e dando-se continuidade com a parceria estabelecida no âmbito do projeto ALFA GAVIOTA, como referido anteriormente, estes modelos em RA estarão sendo disponibilizados a partir de dispositivos móveis através do aplicativo “rota das charqueadas”. Anteriormente o sistema contemplava a visualização de elementos bidimensionais como textos, fotos digitais e vídeos sobrepostos à realidade concreta, estando agora ampliado para comportar tal tecnologia. Estão sendo estabelecidas parcerias com os proprietários de charqueadas, que estão abertas ao público para a visita, para avaliar os impactos de uso de tais recursos de representação.



#### DO MODELO VIRTUAL AO MODELO FÍSICO EM PAPEL:

O desenvolvimento de modelos físicos em papel foi realizado a partir dos estudos registrados em [7], os quais descrevem o procedimento de planificação do modelo digital e planejamento para a impressão, recorte e montagem. Este tipo de representação foi desenvolvido com objetivo de disponibilizar material didático para promover a educação patrimonial nas escolas, destinada ao público infantil em geral, tornando a aprendizagem atrativa e lúdica.

Para a planificação utilizou-se o aplicativo *Plugin Flattery* do programa *SketchUp*. Na Fig. 5 à esquerda, está representado o resultado da planificação de uma das edificações, formatado em um folder que está sendo utilizado pelo poder público municipal para executar campanhas que incentivam a educação patrimonial e turística, tendo como foco escolas de ensino fundamental e o público infantil em geral.

#### DO MODELO À IMPRESSÃO 3D:

A partir experiência descrita em [8] estão sendo inicializados os estudos de produção de modelos para a impressão 3D com objetivo de permitirem a experiência tátil para a compreensão da forma deste patrimônio. A sequência de imagens da Fig. 6 exemplifica a proposta de selecionar elementos de difícil acesso ao tato, como se caracterizam as pinhas que estão localizadas nas extremidades dos telhados.

#### DA FOTOGRAFIA À GEOMETRIA:

Centrando-se no propósito de construção de conhecimento sobre o patrimônio estudado foram realizadas análises sob uma abordagem geométrica, detalhando as características formais das fachadas. As fotografias, que já haviam sido capturadas e editadas para que se aproximassem ao máximo de projeções ortogonais, foram vetorizadas, permitindo a constituição de um traçado regulador para explicitar as posições relativas entre cada um dos elementos que constituem tais fachadas. Este traçado foi analisado buscando-se identificar possíveis padrões de proporções, tais como o quadrado, a proporção áurea e as de raiz de 2, 3, e 5. Para isto utilizou-se dos recursos de parametrização disponibilizados pelos meios digitais, os quais permitem a sobreposição e a manipulação dinâmica da escala de figuras sem perder a proporção. A Fig. 7 exemplifica o estudo realizado sobre a fachada principal da Charqueada Santa Rita.

A partir deste tipo de análise está sendo possível considerar a hipótese de um traçado rigoroso para estabelecer a posição de cada um dos elementos destas



edificações. E, buscando tornar acessível todo este conhecimento que está sendo construído, investe-se na estruturação de jogos didáticos a partir de representações das fachadas sob uma abordagem geométrica.

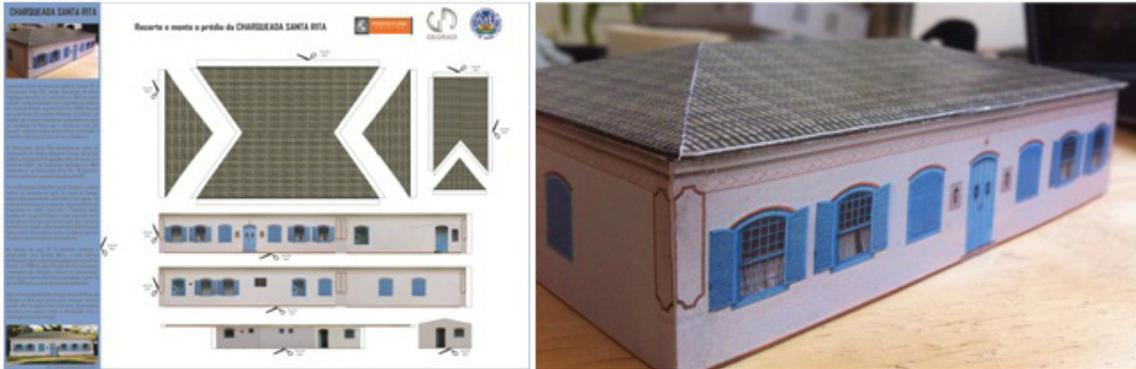


Fig. 5 - À esquerda o folder contendo a planificação; à direita a maquete física montada da Charqueada Santa Rita. Fonte: Autores, 2015.

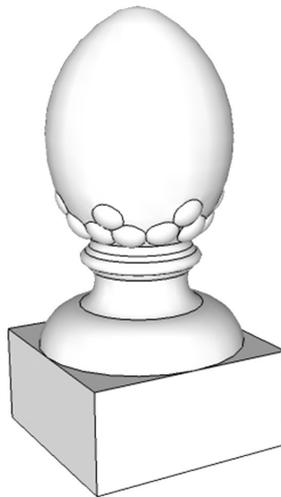


Fig. 6 - Detalhe de um elemento da Charqueada Santa Rita; Impressão 3D.  
Fonte: Autores, 2015.



Fig. 7 - Análise geométrica das fachadas da charqueada Santa Rita. Fonte: Autores, 2015.



### DO ANALÍTICO AO LÚDICO:

A recorrência da proporção áurea está sendo identificada como princípio ordenador das fachadas analisadas. O estudo realizado sobre a charqueada Santa Rita explicita uma modulação de três retângulos áureos para delimitar o polígono envolvente da fachada. As janelas, que dão o ritmo neste plano estão também nesta proporção, sendo a porta principal enfatizada por dois retângulos áureos menores que reforçam a simetria. Este e os demais jogos compositivos implícitos nas fachadas das charqueadas permitem elaborar um discurso sobre este patrimônio que pode ser elaborado de maneira visual e concreta, como um jogo de quebra cabeça. A Fig. 8 ilustra a proposta do jogo “fachadas de ouro”. Este compreende uma base que corresponde com as dimensões da fachada em que estão registrados os retângulos identificados nas análises geométricas realizadas. Logo, as partes das fachadas correspondentes a estes retângulos estão individualizadas como peças de um quebra cabeças, para serem sobrepostos a esta base. A ideia é de que ao tirar ou encaixar cada um dos elementos da fachada é possível desvendar o traçado correspondente.

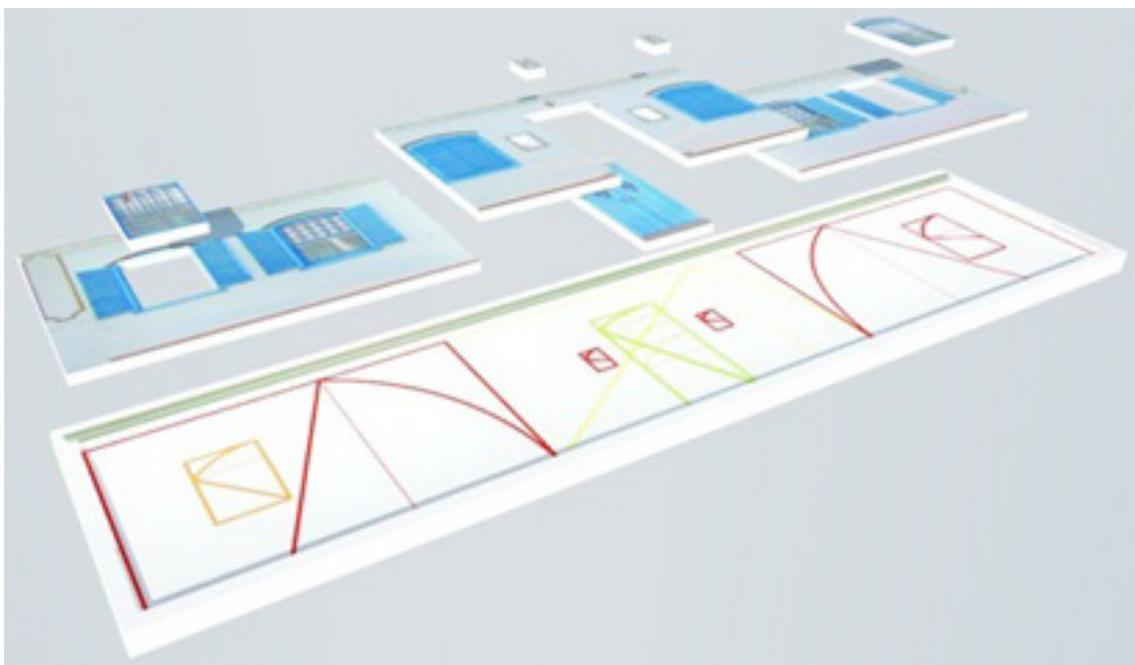


Fig. 8 - Ilustração do jogo “Fachadas de ouro”. Fonte: Autores, 2015.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são parciais, referindo-se inicialmente ao desenho, ao método e ao produto de cada um dos tipos de representações aqui delimitadas: modelos virtuais, modelos em realidade aumentada, planificações, impressão 3D, geometria das fachadas e o jogo fachadas de ouro.



Especialmente os estudos analíticos estão permitindo adicionar informação sobre as edificações das charqueadas pelotenses, não tendo sido identificado nenhum registro anterior de trabalhos com esta abordagem sobre tal patrimônio.

Ao longo deste processo foi possível demonstrar o potencial das representações e com isto estabelecer uma parceria com o setor público, abrindo espaço para atribuir significado efetivo às propostas de usos das representações.

As etapas de experimentações com cada um dos tipos de representações estão sendo agendadas, tendo-se a expectativa de que a interação com os contextos educativos e culturais possam potencializar o processo e promover o projeto de novas representações e exploração de diferentes tecnologias.

## CONCLUSÕES

O estudo relatou o desenvolvimento de diferentes tipos de representações das charqueadas pelotenses com o objetivo de construir uma infraestrutura para contribuir ao destaque das características singulares da Arquitetura destas edificações. Todos estes tipos de representações derivaram de uma primeira ação de produção de um modelo digital tridimensional, demonstrando então diferentes possibilidades a ser exploradas: a partir da visualização em realidade aumentada, busca-se atribuir acessibilidade; a partir da impressão 3D, disponibilizar modelos táteis; a partir da disponibilização de planificações, promover a interação e motivar pela sensação de autoria; a partir do jogo “fachadas de ouro”, promover a construção de conhecimento.

Todas as estratégias envolvem o caráter lúdico aliando a motivação para a educação patrimonial.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES, CNPq e FAPERGS pelo apoio com bolsas de iniciação científica. Ao programa ALFA III/CE, particularmente à rede ALFA GAVIOTA, pela disponibilização de uma infraestrutura de equipamentos e de colaboração científica para o processo de apropriação das tecnologias tratadas no âmbito deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- [1] Gutierrez, E. J. (2010) O monte bonito cobriu-se de sangue: História do sítio charqueador Pelotense. In: *2º Seminário de Patrimônio Agroindustrial Lugares de Memória*. São Carlos - SP.
- [2] Disponível em: [www.vivaucharque.com.br/ocharque/historia](http://www.vivaucharque.com.br/ocharque/historia) e [www.pelotas.com.br/cidade\\_atracoas/pelotas\\_atracoas\\_sta\\_rita.htm](http://www.pelotas.com.br/cidade_atracoas/pelotas_atracoas_sta_rita.htm) (Acesso em 07/05/2015)



- [3] Schneid, G. *et al.* (2012). Realidade Aumentada e Turismo Ubíquo: Aplicação no caso das Charqueadas Pelotenses. In: *XXI CIC 2012 - Congresso de Iniciação Científica da UFPel. Pelotas. Pelotas: 200 anos*. Pelotas: Editora e Gráfica da UFPel. v.01. pp. 01-04
- [4] Costa, Cristiano A. UbiTour: Um Guia Eletrônico de Turismo Ubíquo para Dispositivos Móveis. Disponível em: [www.cristianocosta.com.br/pesquisa/projetos-de-pesquisa/](http://www.cristianocosta.com.br/pesquisa/projetos-de-pesquisa/) (ac. em 11/07/2012).
- [5] Jesus, C. Silva, L.J.O. (2009) Potencialidades dos serviços móveis de Realidade Aumentada aplicados ao Turismo. In: *8º CONGRESSO LUSOCOM*. Lisboa - Portugal.
- [6] Kirner, C.; Kirner, T.G.(2008). Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. In: El Sheikh, A.A.R.; Al Ajeeli, A.; Abu-Taieh, E.M.O.. (Ed.). *Simulation and Modeling: Current Technologies and Applications*. 1 ed. Hershey-NY: IGI Publishing.v. 1, pp. 391-419.
- [7] Marques, P. *et al.* (2012). Projeção Física dos Modelos 3d: Elaboração de Maquetes Físicas para uso Educacional e Informativo. *Congresso de Iniciação Científica da UFPel, 2012, Pelotas. Pelotas: 200 anos*. Pelotas: Editora e Gráfica da UFPel.
- [8] Veiga, M.; Xavier, P.; Pires, J.; Silva, A. (2013) Impressão 3D de um elemento complexo da Arquitetura de pelotas: Relato de experiência. *XXIII Congresso de Iniciação Científica da Universidade federal de Pelotas (CIC)*. Pelotas/UFPEL.