

Curitiba-ViewPort: uma cidade virtual para centralizar aplicações

Frederico S. Miranda Paulo C. Stadzisz

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Brasil

Abstract

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presentes na vida diária da sociedade, trazendo benefícios a diversos setores e facilitando a vida das pessoas, mas atualmente não existe uma plataforma computacional que centraliza aplicações com propósitos sérios. Diante deste contexto surge a seguinte pergunta: cidades virtuais 3D são capazes de centralizar aplicações que proporcionam benefícios e agreguem valor na vida das pessoas? Este artigo propõe a criação de uma cidade virtual e para alcançar este objetivo algumas ferramentas foram utilizadas, dentre as quais se destacam o motor de jogo Unity 3D, na qual toda a codificação foi feita com a linguagem C#. Como resultado, é apresentada a cidade virtual multijogador Curitiba-ViewPort (C-VP). A C-VP (também pode ser considerada como um jogo) é o primeiro passo de um projeto maior que irá buscar parcerias com pesquisadores(as) em diversas áreas do conhecimento e também com o setor público/privado para o desenvolvimento de aplicações sérias. A C-VP tem o objetivo de suportar o desenvolvimento de diversas aplicações em diferentes contextos (medicina, psicologia, área de ensino, planejamento urbano etc.) e gerar insumos para outras pesquisas. Mesmo sendo um protótipo, a C-VP mostra indícios de ser capaz em centralizar aplicações com propósitos sérios.

Palavras-chave: jogos sérios, cidades virtuais, cidades inteligentes, cidades digitais.

Informações para Contato:

fdr.miranda@gmail.com
stadzisz@utfpr.edu.br

1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presente na vida diária da sociedade. Ela tem sido utilizada no trabalho, nos relacionamentos, serviços públicos e entretenimento com o objetivo de superar a exclusão social, melhorar o desempenho econômico, criar oportunidades de emprego e melhorar a qualidade de vida das pessoas [Grguric et al. 2010].

Mas atualmente, depois de uma intensa pesquisa, pode-se afirmar que não existem plataformas computacionais com o objetivo de centralizar aplicações voltadas à população envolvendo aspectos de caráter social, governamental, comercial, educacional e científico que são associadas ao ambiente físico de vivência das pessoas. Este problema é observado na condição atual na qual são oferecidas aplicações em diferentes formatos e propósitos para atender a diversidade das demandas da sociedade, como as cidades digitais, cidades inteligentes, software de entretenimento, mídias sociais, lojas eletrônicas e sites de busca, mas que praticamente não se relacionam entre si e não têm vínculo regional.

Neste contexto surge a seguinte pergunta: cidades virtuais 3D são capazes de centralizar aplicações que proporcionam benefícios e agreguem valor na vida das pessoas?

Este artigo propõe a criação de uma cidade virtual multijogador como plataforma única (Figura 1) que possui o objetivo de centralizar aplicações com propósitos sérios. Para alcançar este objetivo algumas ferramentas foram utilizadas, dentre as quais se destacam o motor de jogo Unity 3D que permite criar ambientes virtuais robustos que suportam diversas aplicações. A arquitetura é baseada em *web services RESTful* e na *high level API*.



Figura 1: O objetivo da cidade virtual é ser uma plataforma para o desenvolvimento de diferentes aplicações de diferentes contextos. Estas aplicações serão pensadas para fornecer e agregar valor na vida das pessoas e gerar insumos para outras pesquisas.

Como resultado, é apresentado a cidade virtual multijogador Curitiba-ViewPort (C-VP) que permite a centralização de aplicações cujo objetivo será trazer benefícios à população através de um ambiente lúdico e colaborativo. Mesmo sendo um projeto incipiente, a C-VP mostrou-se capaz de centralizar aplicações bem como suportar o desenvolvimento de aplicações próprias. Assim que o protótipo for concluído, parcerias serão feitas com outras áreas para a utilização do mesmo. Atualmente já existe uma pesquisadora da UTFPR interessada em utilizar a C-VP para realizar alguns estudos sobre mapeamento de ruídos (cidades inteligentes).

2. Trabalhos Relacionados

Não foram encontrados trabalhos relacionados com uma plataforma que possui o objetivo de centralizar aplicações, por esse motivo, foi escolhido abordar sobre os temas cidades virtuais, cidades inteligentes e cidades digitais uma vez que as aplicações destes contextos serão futuramente estudadas para serem implantadas na C-VP.

1.1 Cidades virtuais

Cidades virtuais possuem várias definições, mas neste artigo será considerada como um ambiente tridimensional que reconstrói uma estrutura espacial complexa de uma cidade no computador e que pode ser utilizada para diversos fins: planejamento urbano, gerenciamento de redes wireless, turismo virtual, simulação de tráfego, simulação de ambiente [Dollner et al. 2005]. As cidades virtuais para propósitos sérios estão se tornando cada vez mais difundidas, isso ocorre pelo fato de suportarem uma ampla gama de atividades que podem ser executadas e por ser um ambiente lúdico que promove um melhor engajamento dos usuários. Estas atividades são oriundas de diversas áreas como educação, entretenimento e socialização [Fominykh et al. 2010].

1.2 Cidades inteligentes

Foi publicado pelas Nações Unidas um relatório sobre a migração de pessoas das áreas rurais para as áreas urbanas. Este relatório mostra que em 1950 30% da população mundial viviam em áreas urbanas, em 2014 este número sobe para 54% e em 2050 existe a previsão de que 66% da população mundial estará vivendo nas cidades [Nations 2014]. À medida que as cidades crescem em tamanho e complexidade, surge uma diversidade de problemas que podem ser difíceis de serem solucionados. Com o avanço das TIC, surge o conceito de “cidades inteligentes” como uma solução para resolver problemas das áreas urbanas. Muitos pesquisadores têm enfatizado a tecnologia, inovação e globalização no processo de urbanização e melhoria da qualidade de vida das pessoas [Smilor 1992].

1.3 Cidades digitais

Os constantes desafios sociais, políticos e financeiros enfrentados pelas cidades têm exigido dos seus gestores uma busca por soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vidas da população [Rezende et al. 2014]. O avanço na indústria das TIC tem alterado o modo como gestores públicos e a população interagem entre si, possibilitando a criação de portais públicos [Wirtz e Kurtz]. Estes portais WEB fazem parte de um termo que envolve uma série de definições e características conhecido como “cidades digitais”. Cidade digital é a união entre aplicações WEB que melhoram a qualidade de vida dos cidadãos e uma infraestrutura física que suporta estas aplicações [Yovanof e Hazapis].

3. Materiais e Métodos

Para a criação da cidade virtual foi utilizado o motor de jogo Unity 3D². Esta ferramenta permite criar ambientes virtuais robustos (2D ou 3D) altamente otimizados com desempenho confiável. A figura 2 mostra a arquitetura macro da C-VP.

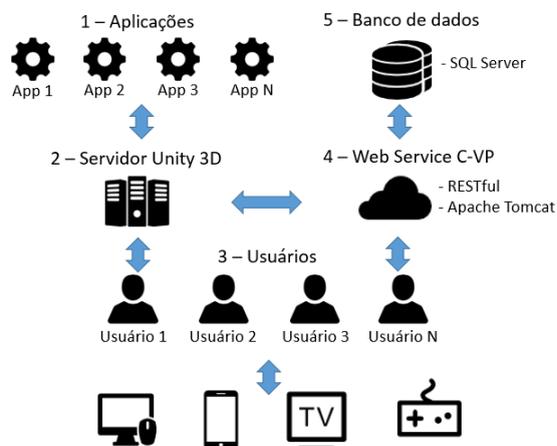


Figura 2: Arquitetura da C-VP é composta por 5 componentes principais.

Aplicações: este componente refere-se as inúmeras aplicações que poderão ser desenvolvidas sob o viés de proporcionar uma abordagem séria, mas utilizando o contexto lúdico fornecido pela cidade virtual.

Servidor Unity 3D: é o coração da arquitetura que gerencia todo o ambiente virtual, responsável por centralizar e fornecer serviços aos usuários controlando a sincronização dos dados entre os mesmos.

Usuários: são os usuários da C-VP. Vale ressaltar que o motor de jogo Unity 3D permite a criação de aplicações multiplataforma³ abrangendo vários sistemas operacionais, dispositivos mobile, TV's interativas e consoles de games.

Web Service: para este projeto foi desenvolvido um servidor específico de *web services*. Este componente permite que o Servidor Unity 3D e as aplicações dos usuários possam realizar a comunicação com a base de dados.

Banco de dados: nesta arquitetura é necessária a utilização de um banco de dados para armazenar diversas informações (login, senha, informações de configuração, condições climáticas, informações sobre lista de amigos etc.).

Para atingir o produto mínimo viável, algumas funcionalidades foram implementadas, tais como:

Multijogador: para implementar esta funcionalidade, foi utilizado a *High Level API (HLAPI)* do Unity 3D. A HLAPI é um conjunto de classes que permite o controle e sincronização de informações entre servidor e as aplicações dos usuários tornando possível criar ambientes virtuais multijogador, sendo focada na facilidade de uso e desenvolvimento iterativo. A figura 3 mostra um grupo de pessoas na avenida Marechal Floriano Peixoto.



Figura 3: Grupo de pessoas na avenida Marechal Floriano Peixoto representada na C-VP. Esta é uma das avenidas reais da cidade Curitiba/PR.

² <http://unity3d.com>

³ <https://unity3d.com/pt/unity/multiplatform>

Espelhamento das condições climáticas: a C-VP faz o espelhamento das condições climáticas e hora do mundo real para o mundo virtual. Significa dizer que se na cidade de Curitiba/PR estiver com o dia ensolarado, a C-VP também estará com o dia ensolarado. Este espelhamento tem o objetivo de representar o mundo real no mundo virtual.

As informações climáticas são obtidas através de um *web wervice*⁴ que fornece informações como: temperatura atual, condição climática (céu limpo, poucas nuvens, ensolarado, chuva, tempestade etc.), umidade do ar, velocidade do vento etc. A figura 4 representa o espelhamento de um dia chuvoso na cidade real de Curitiba/PR na C-VP.



Figura 4: Representação de um dia chuvoso na C-VP. Está chovendo no ambiente virtual porque também está chovendo na cidade real de Curitiba/PR.

Georreferenciamento: no mundo real, o sistema de localização é baseado nos conceitos de latitude, longitude e altimetria. Em um ambiente virtual, o sistema de coordenadas é baseado nos seus 3 eixos (X, Y, Z).

Depois de uma intensa busca, foi encontrado uma fórmula⁵ que faz a conversão latitude e longitude para os eixos de um ambiente virtual. Foi visualizado o código fonte da página, extraído o algoritmo e então o mesmo foi implementado na C-VP.

Os valores de latitude, longitude e altimetria (obtidos através do IPPUC - Instituto de Pesquisa Planejamento Urbano de Curitiba) de cada esquina foram convertidos para o plano X/Y/Z. O processo de mapeamento é ilustrado conforme figura 5.

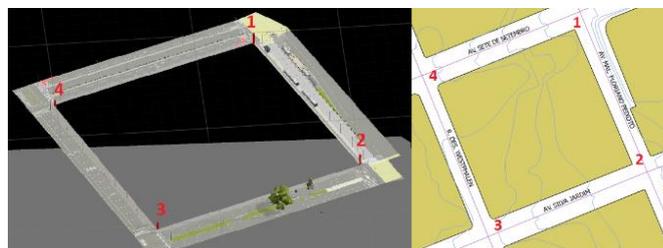


Figura 5: Na imagem à direita temos 4 pontos reais de latitude/longitude mais as linhas de altimetrias fornecidas pelo IPPUC. Na imagem à esquerda temos a conversão da latitude/longitude/altimetria para os eixos X/Y/Z. Desta forma é possível moldar os relevos do mundo real no mundo virtual.

Ferramentas de comunicação: foi implementado um sistema de bate-papo que permite aos usuários comunicarem entre si. A figura 6 mostra 3 usuários interagindo de forma colaborativa dentro da C-VP.

⁴ <https://portuguese.wunderground.com/weather/api>

⁵ <http://www.who.edu/marine/ndsf/utility/NDSFutility.html>

I Simpósio Latino-Americano de Jogos

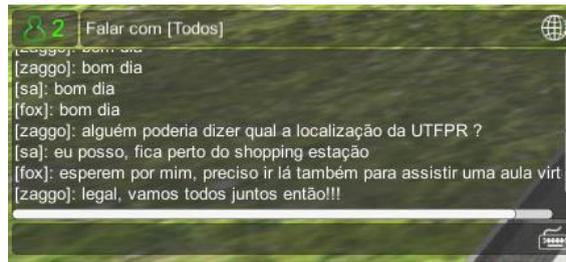


Figura 6: Usuários interagindo e cooperando uns com os outros. Com o bate-papo torna-se possível a comunicação entre os usuários na C-VP.

A arquitetura de envio e recebimento de mensagens foi implementada baseada nas facilidades oferecidas pela HLAPI. As classes *NetworkServer* e *NetworkClient* são as classes principais deste processo.

Cenas dinâmicas: a cidade de Curitiba/PR possui uma extensão territorial⁶ de 434.967 Km². Portanto, existe um vasto ambiente virtual a ser modelado e gerenciado.

Foi adotado a estratégia de carregamento dinâmico das cenas, neste sentido, a C-VP será particionada em diversas quadras e no momento em que o usuário se movimentar no ambiente, conteúdos serão carregados ou descarregados.

A figura 7 representa simbolicamente a C-VP já particionada em várias quadras.

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35	29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42	36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49	43	44	45	46	47	48	49

Figura 7: Representação simbólica das quadras que estão carregadas ou não nos dispositivos dos usuários. Valores amarelos são quadras não carregadas, verdes são as quadras carregadas e azul representa a quadra que se encontra o usuário

Streaming de vídeo: esta funcionalidade foi implementada através da utilização da classe *WWW* do Unity 3D que permite acessar de uma forma simples conteúdos de URL's. Estes conteúdos podem ser textos, imagens ou vídeos. A figura 8 mostra a exibição de um vídeo dentro da C-VP.



Figura 8: Execução de um vídeo dentro da C-VP. Com este mecanismo, mais conteúdos dinâmicos poderão ser incluídos no ambiente virtual. Com a versão PRO do Unity 3D é possível realizar esta transmissão em tempo real, ou seja, pode-se ter dentro do mundo virtual uma *janela* para o mundo real.

⁶ <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>

3. Resultados

Este artigo gerou um protótipo de uma cidade virtual (que também pode ser considerada um jogo com propósito sério) denominada Curitiba-ViewPort (C-VP) que representa a cidade real de Curitiba/PR. Algumas funcionalidades já foram desenvolvidas: (1) multijogador, (2) espelhamento das condições climáticas, (3) georreferenciamento, (4) ferramentas de comunicação, (5) cenas dinâmicas e (6) streaming de vídeo.

4. Conclusão

Mesmo sendo um protótipo, conclui-se que é possível transformar a ideia principal do artigo em um artefato concreto. Acredita-se que será possível representar a cidade real de Curitiba/PR em um ambiente virtual que centraliza diversas aplicações de diferentes contextos, gerando até mesmo massa de dados que irá servir como insumo para outras pesquisas. A maior contribuição da C-VP está na ideia de criar um ambiente virtual colaborativo que irá centralizar diversas aplicações que agreguem valor na vida das pessoas.

Estas aplicações podem abranger diversos tipos de uso e áreas do conhecimento, como por exemplo: medicina, empreendedorismo, alguns conceitos de cidades inteligentes (mapeamento de ruídos) e cidades digitais (turismo virtual, melhor comunicação entre setor público e população), campos de aprendizagem, psicologia, treinamento militar, redes sociais 3D, novas formas de visualização de dados etc. Muitas destas aplicações ainda poderão sincronizar informações do mundo real com o mundo virtual, promovendo assim uma maior imersão e engajamento por partes das pessoas. O intuito da C-VP é oferecer um ambiente lúdico com um propósito sério. Atividades lúdicas permitem um melhor engajamento dos usuários, fazendo com que ambientes virtuais e jogos sérios ganhem cada vez mais a atenção de pesquisadores (as) de diversas áreas.

Agradecimentos

À CAPES, pelo suporte financeiro prestado.

Referências

- DOLLNER, J., BUCHHOLZ, H., NIENHAUS, M. E KIRSCH, F., 2005. "Illustrative Visualization of 3D City Models," *Visualization and Data Analysis*, vol.5669, no. c, pp. 42–51.
- FOMINYKH, M., PRASOLOVA-FORLAND, E., MOROZOV, M., GERASIMOV, A., BELLOTTI, F., BERTA, R., CARDONA, S. E DE GLORIA, A., 2010. "Universcity: Towards a holistic approach to educational virtual city design," *2010 16th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pp.371–374.
- GRGURIC, A., DESIC, S., MOSMONDOR, M., BENC, I., KRIZANIC, J. E LAZAREVSKI, P., 2010. "Proof-of-concept applications for validation of ICT services for elderly care," *MIPRO, 2010 Proceedings of the 33rd International Convention*, pp. 355–359.
- NATIONS, U., 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352)*.
- REZENDE, D. A., MADEIRA, G. D. S., MENDES, L. D. S., BREDAS, G. D., ZARPELÃO, B. B. E FIGUEIREDO, F. D. C., 2014. "Information and telecommunications project for a digital City: A Brazilian case study," *Telematics and Informatics*, vol. 31, no. 1, pp. 98–114.
- SMILOR, R. W., *THE TECHNOPOLIS PHENOMENON*, R. & LITTLE-FIELD, Ed. Rowman & Littlefield Publishers, 1992.
- WIRTZ, B. W. E KURTZ, O. T., 2016. "Local e-government and user satisfaction with city portals - the citizens service preference perspective," *International Review on Public and Nonprofit Marketing*.
- YOVANOF, G. S. E HAZAPIS, G. N., 2009. "An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & Intelligent urban environments," *Wireless Personal Communications*, vol. 49, no. 3, pp.445–463.