

ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS E CONFORTO PARA OS USUÁRIOS, ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE VALINHOS/SP

Léa Yamaguchi Dobbert⁽¹⁾; Carlos Augusto da Costa Niemeyer⁽²⁾; Renato Arcuri de Souza Marques⁽³⁾

(1) ESALQ/USP, e-mail: leadobbert@yahoo.com.br

(2) UNICAMP, e-mail: carlosniemeyer@hotmail.com

(3) UNICAMP, e-mail: renato.arcuri@uol.com.br

Resumo

Este artigo focaliza um estudo de caso em conforto térmico e percepção ambiental de espaço público de lazer situado na cidade de Valinhos-SP. Os dados microclimáticos foram obtidos com uso de uma estação portátil contendo thermo higrômetro e thermo anemômetro onde se mediu temperatura do ar e de globo, umidade do ar e velocidade do vento, que permitiu o cálculo do PET, com base no software Ray Man 1.2. Aplicaram-se, ainda, questionários estruturados com observações de campo para se avaliar as condições ambientais e de habitabilidade do recinto. Relatos dos usuários referentes ao conforto térmico no momento da entrevista permitiram posteriormente comparar o conforto calculado (PET) com o relatado por meio das entrevistas. Os resultados do estudo apontaram diferenças entre o conforto calculado e o conforto relatado pelos entrevistados, comprovando subjetividade em relação à sensação de conforto térmico.

Palavras-chave: Análise ambiental, Espaços livres públicos, PET, Conforto térmico

Abstract

This article focuses on a case study of thermal comfort and environmental awareness of public space in Valinhos city-SP. The climatic data were obtained using a portable station containing thermo hygrometer and thermoanemometer that measured air temperature, air humidity, global temperature and wind speed, which allowed the calculation of PET based on Ray Man Software 1.2. Questionnaires were applied with field observations to assess environmental conditions and local habitability. Reports from users concerning the thermal comfort during the interview, allowing later compare the calculated comfort (PET) with that reported by the interviews. The study results showed differences between the calculated and the comfort reported by respondents, proving subjectivity in relation to the sensation of thermal comfort.

Keywords: Environmental analysis, Public open spaces, PET, Thermal Comfort

1. INTRODUÇÃO

As Praças públicas são espaços abertos que caracterizam-se fisicamente como manifestações espaciais resultantes do parcelamento urbano. Por relacionarem-se diretamente com a cidade, as Praças constituem um ambiente de “estar” demarcado e inserido na continuidade espacial. A ligação desta com os passeios públicos a faz integrar-se com a cidade, daí ser

predominantemente pavimentada permitindo fruição em geral passiva e por curto espaço de tempo.

São considerados parâmetros de qualidade sua adequação física a fatores funcionais, estéticos e ambientais. As Praças, enquanto desenho urbano, devem ser pensadas a partir do referencial do usuário, com criteriosa organização conceitual e programática contextualizada no espaço urbano. Negar tais aspectos em geral resultam em espaços “hostis” ao público prejudicando a sociabilidade pretendida (ALEX, 2008).

Um bom agenciamento do componente vegetal (grama, arbustos e árvores) aliado ao bom desempenho térmico dos materiais, conciliado a premissas que incorporem as variáveis climáticas, são fatores fundamentais para o estabelecimento de boas condições ambientais do espaço público, segundo Bustos Romero (2001). Tais variáveis (temperatura, radiação, umidade e velocidade do vento, interferem na nossa percepção térmica do espaço, o que exige um estudo quantitativo dessa influência e suas respectivas reações humanas em termos de adaptação ao ambiente.

Este artigo foi gerado a partir dos resultados de uma pesquisa disciplinar junto a FEC-Unicamp que teve como objetivo um estudo de caso sobre a Praça Brasil 500 anos situada em Valinhos-SP e tida localmente como importante espaço de lazer intra-urbano. O estudo foca no conforto térmico dos usuários através do monitoramento das condições microclimáticas e aplicação de questionários correlacionando dados obtidos com índices preditivos de conforto em áreas abertas. Pretende ainda lançar um olhar crítico sobre a sensação e a percepção térmica do recinto sob o ponto de vista dos usuários e, a partir do diagnóstico levantado, sugerir algumas diretrizes de intervenção à luz dos parâmetros de conforto ambiental requerido aos espaços abertos.

2. Caracterização da área de estudos

2.1 O contexto urbano e local

O município de Valinhos com cerca de 107 mil habitantes (CENSO 2010) tem sua história urbana marcada pelo processo imigrante puxado pela cultura agroexportadora iniciada no oitocentos chegando ao industrialismo do século XX que determinou a rápida urbanização da região de Campinas. A extensa expansão de atividades humanas na região explica sua conurbação com Campinas e Vinhedo que, aliada a uma ocupação imprevidente, refletiu na perda de referências paisagísticas e da qualidade ambiental do espaço público.

Ao longo dos anos 1990 Valinhos passou por um surto de renovação paisagística que promoveu áreas centrais e jardins públicos como suporte a políticas privatizantes e gentrificadoras do espaço urbano. A Avenida dos Esportes, destacada artéria de acesso à cidade por quem entra pela rodovia Anhanguera e objeto desta análise recebeu um “embelezamento estratégico” a altura das novas expectativas de turismo e consumo urbano que se faziam a cidade e a região.

O canteiro central da avenida com cerca de 1,5 km de extensão por cerca de 30 m de largura foi contemplado com algumas amenidades como uma pequena ciclovía, playground, piorescias ornamentações vegetais e até um obelisco comemorativo transformando-se em espaço cívico e concorrida área de lazer e de sociabilidade, afigurando-se uma alternativa às desparelhadas praças de bairro existentes.

A Praça Brasil 500 anos foi concebida em estreita faixa do canteiro central resultando num equívoco conceitual que impõe o aproveitamento da “sobra” do espaço de circulação para áreas de lazer como pode ser observado na figura 1.



Figura 1 – Vista aérea do trecho central da Avenida dos Esportes destacando a área pesquisada onde se instalou a estação de medição. Fonte: Google Maps.

2.2 Aspectos ambientais e espaciais

Valinhos é um município paulista pertencente a mesorregião de Campinas. A topografia acidentada da cidade indica seu posicionamento geográfico nos últimos contrafortes da serra da Mantiqueira, com altitudes variáveis entre 600 a 969m contrastando com a suave declinação da Avenida dos Esportes por onde convergem os ventos mais constantes. O clima, segundo a classificação de Köppen é caracterizado como tropical de altitude (Cwa) com duas estações definidas: úmida e quente no verão e seca no inverno. Temperaturas médias de 19 a 26 °C durante o dia com queda acentuada a noite caracterizam este clima. Um clima predominantemente seco com amplitude térmica de 7 a 9 °C e uma radiação intensa e difusa no verão.

A área urbana contigua à avenidas é caracterizada por edificações comerciais de um a três pavimentos pontuados por prédios de apartamentos que podem chegar a dez andares (Figura 2). Na área central a movimentada avenida atinge sua cota mais baixa com os bairros adjacentes se desenvolvendo em patamares sucessivos identificando ruas paralelas mais altas. O levantamento in loco compatibilizadas com as informações coletadas nas aferições térmicas, permitiu aos pesquisadores traçar um diagnóstico do status de habitabilidade e de conforto térmico ambiental do recinto.

A análise ambiental do recinto seguiu a metodologia sugerida por Bustos Romero (2001) através da adoção de Fichas Climáticas baseadas em observações diretas nela constando dados climáticos e físicos aqui resumidos:

- A área urbana contigua a avenida, o “entorno”, é caracterizada movimentada avenida. Edificações comerciais de um a três pavimentos pontuados por prédios de apartamentos que podem chegar a dez andares (Figura 2). Intensa fluidez e porosidade espacial com franco acesso a insolação e aos ventos dominantes.
- A “fronteira” do recinto se apresenta fluida e continua no sentido longitudinal com dispersão espacial gerada pelo gabarito não padronizado das edificações; alta reflexão e claridade torna disperso as cores devido ao albedo alto; ineficiente luz artificial não planejada.

- A “base” se configura por pavimentação em concreto magro; vegetação arbórea escassa e dispersa; pouco efeito paisagístico e pouca eficiência na amenização térmica.

O registro permitiu traçar um diagnóstico do recinto baseado na observação das características do entorno, na base e na superfície fronteira da Praça onde se destaca os elementos que compõe e configuram o lugar. O destaque sensorial é proporcionado pela base onde se salienta a fragilidade de componentes naturais e elementos físicos que contribuem na amenização dos efeitos incidentes da radiação solar, dos ruidos e dos ventos dominantes.

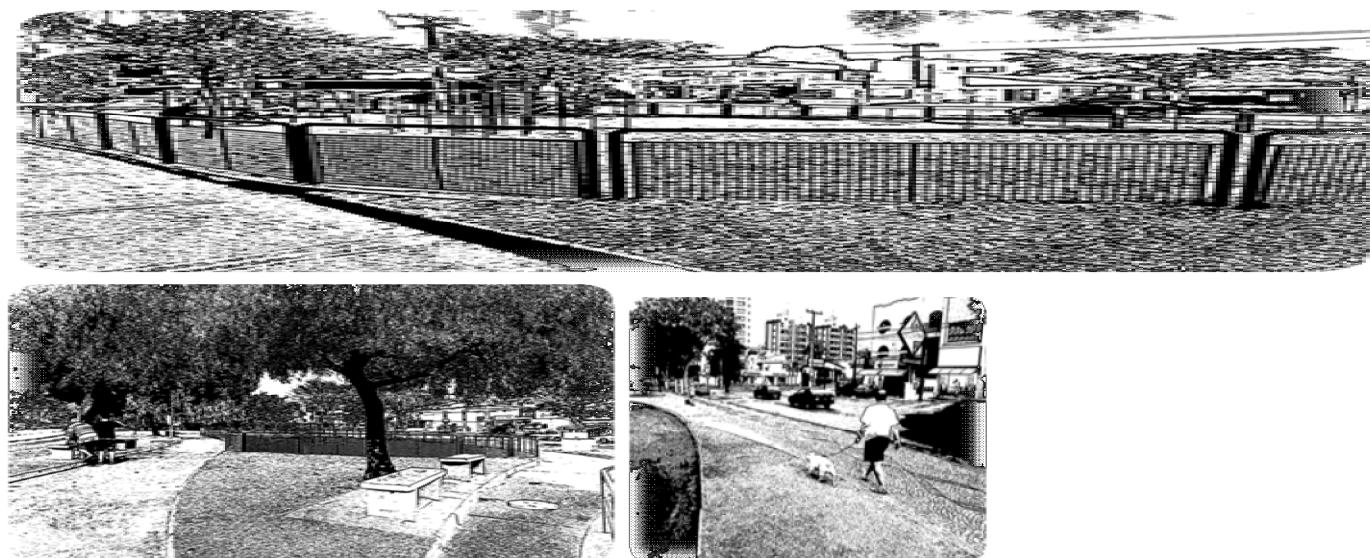


Figura 2 – Praça 500 anos, Valinhos - Avenida dos Esportes

3. Fundamentação teórica e objetivos

A arquitetura deve buscar responder plenamente às necessidades sociais promovendo um desenho que possa atender tanto aos aspectos cognitivos envolvidos quanto aos aspectos sensíveis de habitabilidade e conforto ambiental. Isso implica em reconhecer no processo de projeto, as conexões e interconexões com a ciência e a dimensão ambiental do espaço, afastando o indesejável empirismo tão comum quando se valoriza o produto final ao invés do protagonismo científico que deve pautar a arquitetura (KOWALTOWSKI et al., 2011).

As exigências humanas de conforto, seja em ambientes internos ou em espaços abertos, estão intimamente relacionadas às limitações físicas de nosso organismo para nos manter em equilíbrio homeotérmico, ou seja, livres de estresse térmico (FROTA e SCHIFFER, 2009). A avaliação bioclimática deve, portanto, ser o ponto de partida para se conceber um projeto ou propor medidas corretivas ao mesmo, visando prover microclima equilibrado e ambientalmente adequado à nossa fruição.

Indicadores de conforto revelam um ambiente confortável como sendo aquele em que pelo menos 80% dos ocupantes o considere aceitável para sua habitabilidade (ASHRAE, 1967). Assim, o desafio do arquiteto é conceber espaços que não produzam tensões negativas sobre o mecanismo humano de autoregulação de calor, o que sugere adotar uma arquitetura que considere as variações térmicas incidentes no ambiente.

A arquitetura bioclimática vem resgatar a importância do “lugar” nas decisões de projeto valorizando a concepção do “espaço público” aqui visto como espaço imprescindível ao exercício da cidadania e a manifestação da vida pública. Um espaço urbano só pode ser

considerado “público” quando a ele se infere um conjunto de “configurações espaciais” que lhe dêem um sentido de “lugar e pertencimento”, e assim, o individualize tornando-o atrativo às relações sociais (LEITE, 2002). O que significa sua adequação física a fatores funcionais, estéticos e ambientais. O redimensionamento qualitativo do “espaço público urbano”, da qual Valinhos é exemplo, aponta para a necessidade de se afirmar uma identidade ao espaço público, imagem e expressão de uma cidadania plena que em geral falta na visão estratégica de desenvolvimento da cidade brasileira (ABRAHÃO, 2008).

Nesse trabalho foi enfatizada a relação entre espaço público e qualidade ambiental sob o ponto de vista do conforto térmico.

No meio urbano, as condições climáticas são consideradas como parâmetro essencial na utilização de espaços livres, devido à sua reconhecida contribuição para a qualidade de vida dos habitantes (NIKOLOPOULOU E LYKOUDIS, 2006). O conforto térmico está relacionado não apenas ao microclima, mas também à morfologia urbana e ao ambiente social, por haver forte correlação entre fatores físicos, sociais e psicológicos, como destacam Nikolopoulou e Steemers (2003); Katschnner (2006); Cheng et al.(2009), entre outros.

Um espaço público deve ser multissensorial e comprometido com a qualidade de sua fruição, o que exige a adequação física a fatores funcionais, estéticos e ambientais. Nesse trabalho foi enfatizada a relação entre espaço público e qualidade ambiental. Para tanto, foi adotada a metodologia de levantamento e diagnóstico sugerida por Bustos Romero (2001) para avaliar as condições de conforto ambiental presentes na arquitetura da Praça Brasil 500 anos comparando-as com as demandas requeridas, o que permitirá que tracemos um perfil de qualidade ocupacional em seus diversos quesitos arquitetônicos, possibilitando subsidiar futuras intervenções e reabilitações do ambiente construído.

Questionários semiestruturados foram aplicados aos usuários da praça, cujos resultados foram comparados posteriormente aos índices preditivos de conforto térmico indicados pela norma ISO7730 - PET (Temperatura Fisiológica Equivalente), obtidos por meio do software Ray Man 1.2., desenvolvido e aplicado para estudos do clima urbano (MATZARAKIS et al., 2007). A entrevista teve o propósito de obter informações sistemáticas sobre a qualidade da interação pessoa-ambiente, cuja tabulação final foi comparada às previsões de conforto térmico calculadas no recinto.

4. Materiais e métodos

Para o cálculo do PET, foram monitoradas a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e a velocidade do vento (m s^{-1}), com auxílio de termo-higrômetro digital e termo-anemômetro, posicionados a 1.5m de altura, além de um termômetro de globo que permitiu o cálculo da temperatura radiante média. Foram entrevistadas 50 pessoas simultaneamente a aferição das variáveis climáticas, para possibilitar a comparação do conforto calculado (PET) com o conforto relatado pelos entrevistados.

Para a avaliação do conforto térmico predito baseou-se na norma ISO 7730 (International Organisation for Standardization), que apresenta o método de previsão da sensação térmica e do grau de conforto de pessoas em ambientes externos. O índice PET (Temperatura Fisiológica Equivalente) representa o índice de conforto de pessoas no que diz respeito à sensação térmica, calculado a partir de variáveis pessoais (energia metabólica e resistência térmica) e de variáveis ambientais (temperatura e umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura radiante média).

O cálculo do PET foi feito por meio do software Ray Man 1.2 (MATZARAKIS et al, 2007). O critério adotado para agrupar os entrevistados foi baseado no horário da entrevista e variação de temperatura (próximo a 3 °C), assim, obtivemos tres grupos de entrevistados como pode ser observado no Quadro1.

Critério Adotado				
Grupo	Horário (hs)	Temperaturas do ar °C		
		Minima	Máxima	Variação
1	9:00/11:00	20,2	23,5	3,3
2	11:00/13:30	23,6	26,6	3
3	13:30/17:00	27,1	28,9	2,8

Quadro 1– Grupos de entrevistados de acordo com horário e temperatura do ar

5. Resultados e discussão

Com os resultados do conforto calculado (PET) e o conforto relatado pelos entrevistados pode-se constatar visível diferença entre estes índices (Quadro 2), indicando subjetividade em relação à percepção de conforto e a adaptabilidade humana a situações microclimáticas. O PET indicou temperatura ambiente média variando entre 20,8 °C e 25 °C, situação para genero masculino e feminino de conforto, segundo limites (18 a 26 °C) apresentados por Monteiro e Alucci (2007).

O relato dos entrevistados demonstrou que 34% dos entrevistados do sexo masculino e 50% do sexo feminino, durante o periodo mais quente (entre 11:00 e 13:00 h) sentia desconforto pelo calor (+2). Em relação ao desejo de situação climática, 34% do sexo masculino relatou o desejo de uma situação mais fria (-2) e 50% do sexo feminino também desejava situação levemente mais fria (-1) segundo a escala de 7 pontos de Fanger, comprovando a subjetividade em relação a sensação de conforto térmico. Pesquisas financiadas pela FAPESP que avaliaram o conforto térmico em espaços públicos abertos em diversas cidades do interior paulista (DACANAL et al., 2009; BRUSANTIM e FONTES, 2009; SHIMAKAWA e BARTHOLOMEI, 2009), baseadas em metodologia desenvolvida pelo projeto RUROS - Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces (2009), registraram a percepção térmica dos usuários, apresentando diferenças entre o conforto térmico real e o calculado. O índice de conforto calculado pelos métodos preditivos e a sensação de conforto relatada pelos entrevistados nem sempre apontaram os mesmos resultados, indicando a existência de outras variáveis como localização, mobiliário e fatores subjetivos, determinantes para a sensação de conforto.

GRUPO	Horário/hs	Respostas aos questionários				PET/ °C	
		Situação		Desejo			
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masc.	Fem.
1	9:00/11:00	60% = 0 / 25% = -1	60% = 0 / 25% = -1	30% = +1 / 30% = 0	80% = 0 / 10% = +1	20,8°	20,6°

2	11:00/13:30	34% = +2 / 34% = -0	50% = +2 / 30% = -+1	34% = -2 / 34% = 0	50% = 0 / 30% = -1	21,7º	21,6º
3	13:30/17:00	67% = 0 / 25% = -+1	50% = 0 / 46% = -+1	58% = 0 / 42% = -1	54% = -1 / 46% = 0	25,0º	25,0º

Quadro 2 – Relação dos dados mais relevantes do conforto relatado pelos entrevistados e do conforto calculado(PET)

5. Conclusões

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que, o espaço analisado necessita de melhorias significativas no que diz respeito a sua qualidade ocupacional, aqui resumidos como: mobiliário (bancos e iluminação pública) inadequado, pavimentação com uso de materiais de baixa reflexão e emissividade à radiação solar, reforço no componente arbóreo (cuja ausência de sombra prejudica significativamente a habitabilidade do espaço vivenciado) e arbustivo, este último podendo atenuar o visão da avenida dando privacidade e segurança ao playground.

Em relação ao cálculo do PET e as respostas aos questionários, os resultados mostraram diferenças significativas entre ambos. Parâmetros qualitativos locais, relacionados a presença de arborização, presença de bancos além de outros equipamentos, contribuem de forma positiva na sensação de satisfação térmica dos usuários. Portanto, é importante avaliar os aspectos qualificadores dos espaços livres públicos para que as condições de conforto térmico de seus usuários sejam melhoradas.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Sergio Luiz, Espaço Público do Urbano ao Político. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2008, 196 p.
- ALEX, Sun, Projeto da Praça: convivio e exclusão no espaço público. São Paulo: SENAC, 2008.
- ASHRAE. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta, American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1967.
- BRUSANTIN, G. N.; FONTES S. G. C. conforto térmico em espaços públicos de per-manência: uma experiência na cidade de Bauru-SP. In: ENCONTRO NACIONAL, 10.,2009.;ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONS-TRUÍDO,6., 2009. Natal. Anais... Natal: ENCAC, 2009, 9p.
- BUSTOS ROMERO, Marta Adriana, A arquitetura Bioclimática do espaço público. Brasília (DF): Editora da UnB, 2001, 226p.
- CHENG, V.; NG, E.; CHAN, C.; GIVONI, B. An experiment of urban human thermal comfort in hot and humid sub-tropical city of hong kong under high density urban mor-phological conditions, Hong Kong. In: JAPANESE-GERMAN MEETING ON URBAN CLIMATOLOGY, 2009.Freiburg. Proceedings... Freiburg, 2009. p.179-184.
- DACANAL, C.; RIBEIRO, B.; RANCURA,R. L.; LABAKI,L. C. Conforto térmico em es-paços livres públicos: Estudo de caso em Campinas, SP.In: ENCONTRO NACIONAL, 10., ; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRU-ÍDO,6., 2009.Natal. Anais...ENCAC, 2009.10p.
- FROTA, Anesia B; SCHIFFER, Sueli R, Manual de Conforto Térmico. São Paulo: Nobel, 2009.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO 7730; Moderate thermal environments – determination of the PMV and PPD indices and specifications of the conditions for thermal comfort, London, University of Bath, 2005.
- KATZSCHNER, L. Behaviour of people in open spaces of thermal comfort conditions. In: PASSIVE AND LOW ENERGY ARCHITECTURE INTERNATIONAL CONFERENCE, 23., 2006. Geneve. - PLEA, Genève. Proceedings... Genève: Université de Genève, 2006. 5p.

- KOWALTOWSKI, D et ali (org). *O processo de Projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia*. São Paulo: Fapesp / Oficina de textos, 2011, 1º edição.
- LEITE, Rogerio Proença, *Contra-usos e Espaço Público: notas sobre a construção social dos lugares na Manguetow*. Revista Brasileira de Ciências Sociais. FEV, V.17, no49. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais. 2002.
- MATZARAKIS, A.; RUTZ, F.; MAYER, H.; *Modelling radiation fluxes in simple and complex environments-application the RayMan model*, International Journal of Biometeorology, 51, 323-334, 2007.
- MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. *Conforto Térmico em Espaços Abertos com Diferentes Abrangências Microclimáticas: parte 2: proposição de calibração de modelos preditivos*. In: encontro nacional, 9., encontro latino americano de conforto no ambiente construído, 5., 2007, Ouro Preto. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2007. p. 1231-1240.
- NIKOLOPOULOU, M.; LYKOURIS, S. *Thermal comfort in Outdoor Spaces: Analysis across different European countries*. Building and Environment, Oxford, v. 41, p.234-248, 2006.
- NIKOPOULOU, M.; STEEMERS, K. *Thermal Comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces.*, Energy and Buildings, Oxford, v. 35, p.95-101, 2003.
- OLGYAY, V. *Arquitectura y Clima*. Barcelona: G.Gili, 2010.
- PRONSATO, Sylvia AD, *Arquitetura e Paisagem: projeto participativo e criação coletiva*. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2005.
- SHIMAKAWA, A. H. ; BARTHOLOMEI, C. L. B. *Aplicação dos modelos preditivos de Conforto PET e PMV em Presidente Prudente-SP: Estudo de Caso - Parque do Povo*. In: ENCONTRO NACIONAL, 10 ; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6, 2009. Natal, Anais... Natal: ENCAC, 2009. 10p.