

ESTUDO CLIMATOLÓGICO, ARQUITETÔNICO E PEDAGÓGICO NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DA CIDADE DE TERESINA – PI

Sara Raquel Cardoso Teixeira de Sousa¹

Brunna Oliveira Silva²

Carlos Sait Pereira de Andrade³

RESUMO

O presente artigo tem como finalidade apresentar resultados da pesquisa realizada em duas escolas públicas estaduais da cidade de Teresina no Estado do Piauí. As pesquisas foram desenvolvidas através do Programa de Iniciação Científica Voluntária – ICV, da Universidade Federal do Piauí – UFPI. As metodologias utilizadas foram levantamento de dados climatológicos, arquitetônicos e análise dos planos de aula de algumas disciplinas ofertadas nas escolas. Buscamos analisar os principais fatores do tempo e do clima na cidade em geral e na escola em particular promotores do desconforto e do desempenho escolar dos alunos das escolas pesquisadas. Os fatores eleitos foram: a arquitetura dos edifícios escolares e a geografia da escola e de seu entorno. Nesta pesquisa observamos também as estratégias didáticas dos professores da escola no sentido da adequação de suas aulas às condições climáticas da cidade e das escolas. Como conclusões, observamos que a arquitetura das escolas está inadequada às condições climáticas da cidade e as condições de conforto térmico no ambiente escolar têm promovido *stress térmico*, implicando este no desempenho escolar dos alunos das escolas investigadas.

Palavras Chave: Clima. Conforto Térmico. Desempenho escolar.

¹ Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia; Bolsista do ICV - UFPI e Bolsista do PIBID - UFPI; Universidade Federal do Piauí; Brasil; sararcts@hotmail.com

² Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia; Bolsista do ICV – UFPI e Bolsista do PIBID – UFPI; Universidade Federal do Piauí; Brasil; brunnageo@hotmail.com

³ Prof. Dr. da Graduação em Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPI; Universidade Federal do Piauí; Brasil; carlossait@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo apresentar resultados da pesquisa que foi desenvolvida sob o título: *Clima, conforto térmico e rendimento escolar nas escolas de Teresina da rede pública estadual de ensino*, que foi desenvolvida através do programa de Iniciação Científica Voluntária da Universidade Federal do Piauí – ICV/UFPI.

O artigo apresenta os resultados de questionários aplicados dentro das escolas pesquisadas assim como, privilegiou-se realizar uma discussão sobre a teoria da climatologia e o clima propriamente dito através de uma análise sobre os elementos e seus fatores climáticos, observando as suas atuações na escala microclimática e as influências sofridas pelos diversos fatores naturais e antrópicos como a arquitetura da escola e os efeitos do clima urbano.

Foram utilizados para alicerce teórico os principais autores e obras de estudo sobre Climatologia e Clima Urbano, tais como Sorre (2006), Mendonça e Danni-Oliveira (2009), Landesberg (2006), visando esclarecer os conceitos-chave importantes para o desenvolvimento desta pesquisa assim como Kowaltowski com seu amplo estudo sobre arquitetura escolar e conforto térmico.

Os dados climatológicos obtidos foram trabalhados com o aporte de softwares, tais como o Microsoft Office Excel 2007 através da confecção de gráficos para melhor visualização e análise dos dados coletados no espaço da pesquisa.

Outra parte importante para a realização da pesquisa foi a análise dos planos de ensino e de aulas dos professores de Geografia, Língua Portuguesa e Matemática de duas escolas estaduais localizadas na cidade de Teresina, a saber: Unidade Escolar Prof. Joca Vieira e Unidade Escolar Firmina Sobreira. O objetivo dessa etapa da pesquisa foi o de observar no planejamento de ensino a relação entre clima, conforto térmico e desempenho escolar dos alunos, nas citadas disciplinas, frente às condições térmicas da escola e da cidade de Teresina-PI. Nesse contexto, os estudos dos planos de ensino e de aula dos professores constituem-se como importantes instrumentos para a avaliação do desempenho escolar mediado pela arquitetura da escola com as características climáticas da cidade e do ambiente interno das mesmas.

1. MÉTODOS

A pesquisa fundamentou-se inicialmente no levantamento bibliográfico teóricos de pesquisadores na área de climatologia e arquitetura, assim como foram coletados dados

climatológicos relativos às escolas pesquisadas e de seus ambientes internos(sala de aula), externos e adjacentes às mesmas.

A pesquisa também tratou da análise de planos de ensino e de aulas dos professores de geografia, de língua portuguesa e de matemática, neste ultimo caso, privilegiou-se trabalhar com aplicação de questionários aos professores das escolas pesquisadas.

2. RESULTADOS

No campo da climatologia as pesquisas têm avançado ao longo da história havendo assim muitas discussões sobre os métodos, os conceitos e as tecnologias empregadas neste campo.

Para realização de pesquisas científicas o conhecimento apriorístico sobre a dimensão teórico-conceitual do tema que se está pesquisando, faz se necessário no campo da climatologia as discussões sobre seus conceitos-chave que é de grande importância, tais como o conceito da própria climatologia⁴.

No tocante à climatologia urbana, estudiosos se preocupam com as alterações atmosféricas produzidas pelo processo de urbanização, em especial no que diz respeito à qualidade do ar, à sua termodinâmica e aos impactos meteóricos resultantes das irregularidades das chuvas em centros urbanos complexos. Mendonça (2003, p.175) explica que pretende avançar, através dessa preocupação, aprofundando os estudos em clima urbano especialmente no que se refere aos problemas da qualidade ambiental das grandes cidades.

Importante abordagem climática tem sido aquela voltada para estudar o clima urbano. Pesquisas nessa área têm buscado explicar as manifestações climáticas sob a égide das relações homem/natureza materializadas na cidade. Sobre esta temática Mendonça (2003 p. 37) explica que “Do ponto de vista lógico, trata-se de uma tarefa bastante difícil, pois ousa tentar para o estudo do clima da cidade uma conduta de investigação que veja nele não um antagonismo entre o homem e a natureza, mais uma co-participação.”

O estudo do clima urbano é importante para o mundo moderno, pois aponta ao homem possibilidades de melhor convivência com as adversidades climáticas e prevenção dos efeitos produzidos pelas intempéries naturais e climáticas.

Sobre essa questão Monteiro e Mendonça (2003, p. 14) afirmam que:

⁴ Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2009, p.15) a climatologia “constitui o estudo científico do clima” porque “trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do planeta durante um longo período de tempo” e sobre o conceito de clima Sorre (2006, p. 90) afirma que este é “a sucessão habitual dos estados atmosféricos em uma determinada região”.

O tratamento do clima urbano, como um dos componentes da qualidade ambiente, não poderá ser considerado insignificante para o mundo moderno. Com isso, há um envolvimento, não metafísico, pelo menos ideológico no seu sentido mais puro. Ele se reveste de um anseio, uma expectativa em participar das cruzadas pró-ambiente, às quais se filiam muitos idealistas ou ecoativistas, como às vezes são designados aqueles que almejam melhor qualidade de vida para a sociedade moderna.

A partir de Monteiro (2003) pode-se considerar que nos estudos de clima urbano três perspectivas fundamentais têm sido consideradas para efeito de pesquisa. Uma primeira trata da termodinâmica no espaço urbano resultante da interação entre os elementos e os fatores climáticos rebatidos no espaço da cidade. Uma segunda perspectiva relaciona-se à dinâmica meteórica, ligada aos efeitos da dimensão pluviométrica. A terceira trata dos efeitos ligados à poluição atmosférica, problema comum nas metrópoles de economia periférica.

Mesmo considerando os três canais de apresentação do fenômeno climático no contexto das cidades, vale ressaltar que a temperatura se configura como um elemento de fundamental importância a ser considerado nas pesquisas em clima urbano. Esta é um elemento climático bastante discutido, principalmente quando o cenário é o da cidade e quando a temática é o conforto térmico.

Quando existe uma adequação da arquitetura urbana ao clima, o resultado é um benefício ao ser humano. Isso pode ocorrer em diversos aspectos, proporcionando-lhe conforto térmico, saúde e melhor desempenho das atividades cotidianas, diminuição do consumo de energia para obtenção de conforto térmico por meios ativos (KOWALTOWSKI, 2011, p 139).

Considerando a realidade da cidade em estudo e a constante busca do conforto térmico, inclusive nos ambientes escolares, se faz necessário analisar os aspectos de conforto ambiental em relação ao desempenho escolar dos alunos das escolas a serem pesquisadas. “Na maioria dos ambientes de trabalho ou estudo, recomendam-se temperaturas em torno de 23°C, com uma ventilação cruzada na altura das pessoas sentadas” (KOWALTOWSKI, 2011, p.143). Assim é preciso que cada estado se adapte a sua realidade climática.

Apesar da adequação do ambiente construído ao clima ser um assunto pesquisado em todo o mundo, há muitos ambientes inadequados, e eles representam um custo social pelo desconforto térmico, que compromete a saúde e a disposição para realizar as atividades, além de onerar com equipamentos mecânicos de condicionamento térmico (KOWALTOWSKI, 2011, p.139)

No caso dos edifícios escolares é necessário pensar uma arquitetura que funcione como condicionadores de condições térmicas, que ajustados ao conforto térmico humano contribuam para aprendizagem dos alunos. Assim, existe uma necessidade de que o clima seja considerado como um fator importante de desenvolvimento humano e do desempenho de suas atividades, mesmo levando-se em conta as possibilidades tecnológicas do mundo contemporâneo.

No sistema educacional, e numa cidade como Teresina-PI, o planejamento das atividades de ensino precisam ser relativizadas ao clima. Mesmo porque a qualidade da educação está, em parte, subordinada à relação entre meio ambiente, infra estrutura escolar, e planejamento de ensino. Assim, insiste-se na idéia de que os elementos do clima afetam diretamente as funções fisiológicas do homem e o conforto fisiológico do homem é resultante principalmente das influências da temperatura do ar, do vento e da umidade do ar (AYOADE, 2007, p.289).

O conforto térmico em ambientes urbanos e os problemas causados pelas temperaturas elevadas tais como o *stress térmico* caracteriza-se como tema de grande importância científica. Nesse sentido a cidade de Teresina-PI que possui um *clima tropical alternadamente úmido e seco* de acordo com a classificação climática proposta para o Brasil pelo geógrafo Carlos Augusto de F. Monteiro, sendo este um importante laboratório de pesquisas em clima urbano.

Para que possamos entender melhor o plano de estudo do clima urbano⁵ da cidade de Teresina é preciso uma reflexão acerca dos elementos representantes dos espaços físicos que constitui a cidade.

Assim, a vegetação, os corpos d'água e o relevo como fatores climáticos naturais e as superfícies construídas pelo homem como fatores antrópicos, associados à radiação solar, temperatura, velocidade e direção dos ventos, umidade do ar como elemento do clima, em dado espaço, produzem características climáticas particulares a cada arranjo, que, interagindo com outros, produzem a realidade climática e de conforto ambiental da cidade (ANDRADE, 2009, p.65).

Considerando a realidade da cidade em estudo e a constante busca do conforto térmico, inclusive nos ambientes escolares, se faz necessário analisar os aspectos de conforto ambiental em

⁵ Segundo Mendonça (2003, p.76), o processo de urbanização é bastante significado em termos de modificação do clima na escala local. A materialização física da cidade e as atividades dela decorrentes promovem alterações nos balanços energético, térmico e hídrico resultantes, trazendo como consequência modificações importantes nas propriedades físicas e químicas da atmosfera, propiciando, assim, a criação de condições climáticas distintas das áreas não urbanizadas. Desta maneira, as variações que se sobressaem nos climas urbanos, tais como ilhas de calor, poluição atmosférica e inundações no espaço urbano, são analisadas, respectivamente, através de canais abstratos – conforto térmico, qualidade do ar e impacto meteórico (Monteiro, 1976).

relação ao desempenho escolar dos alunos das escolas a serem pesquisadas. Assim é preciso que cada estado se adapte a sua realidade climática.

Apesar da adequação do ambiente construído ao clima ser um assunto pesquisado em todo o mundo, há muitos ambientes inadequados, e eles representam um custo social pelo desconforto térmico, que compromete a saúde e a disposição para realizar as atividades, além de onerar com equipamentos mecânicos de condicionamento térmico (KOWALTOWSKI, 2011, p.139)

O desconforto térmico causados por temperaturas extremas, falta de ventilação adequada pode contribuir para produção de sonolência, alteração nos batimentos cardíacos, aumento da sudorese (Kowaltowski, 2011) nos alunos submetidos às condições de temperatura extrema na inobservância dos outros elementos fundamentais de produção de conforto térmico.

As condições de conforto térmico no ambiente escolar são pouco discutidas no âmbito da dimensão pedagógica. Os efeitos sobre a aprendizagem dos alunos não tem sido uma perspectiva importante de análise. No entanto, uma simples modificações no aspecto físico da escola ou na postura pedagógica adotada pelos professores pode fazer uma grande diferença nos resultados do processo ensino/aprendizagem, visando desempenho otimizado por parte dos educandos.

3. RESULTADOS

Após analisar algumas teorias a respeito do clima urbano e sobre o conforto térmico, partiremos para a análise dos aspectos climáticos, arquitetônico e como os educadores lidam com a realidade climática dentro da sala de aula.

Os gráficos apresentados a seguir apontam o comportamento climático dentro da sala de aula durante o turno da tarde em duas escolas públicas estaduais de Teresina, a Unidade Escolar Professor Joca Vieira que está localizada na zona leste de Teresina e a Unidade Escolar Firmina Sobreira. Como é possível observar, em ambas as escolas foram coletados dados em sazonalidades distintas, sendo o primeiro momento, correspondente ao período de maiores temperaturas e o segundo momento correspondente ao período de temperaturas amenas.

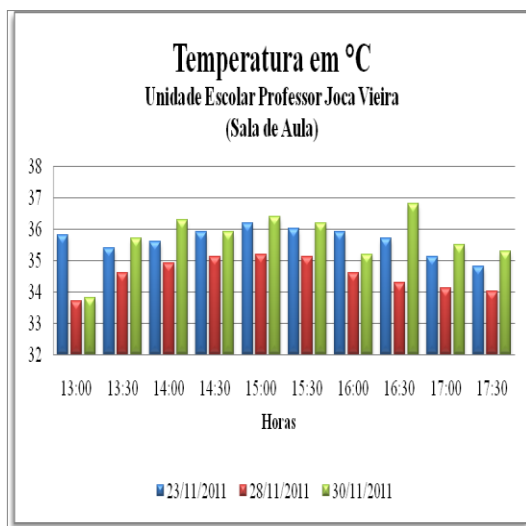


GRÁFICO 1: Temperatura em (°C) Fonte: Pesquisa direta, 2011

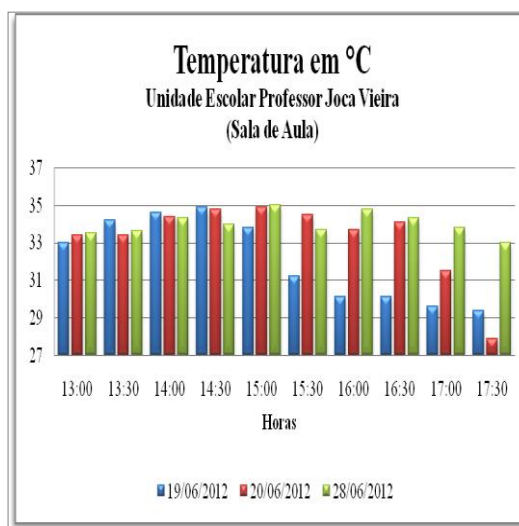


GRÁFICO 2: Temperatura em (°C) Fonte: Pesquisa direta, 2012

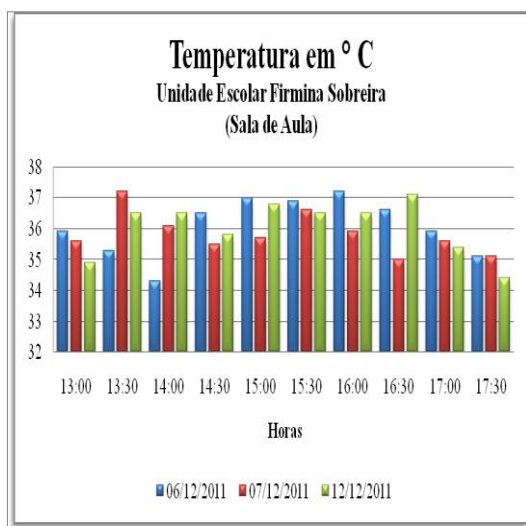


GRÁFICO 3: Temperatura em °C Fonte: Pesquisa direta, 2011

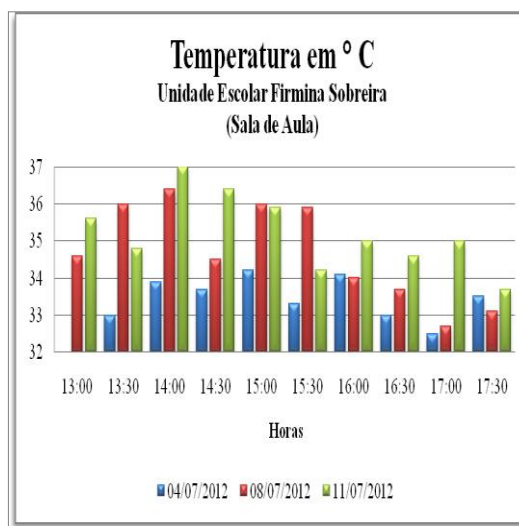


GRÁFICO 4: Temperatura em °C Fonte: Pesquisa direta, 2012

Na escola Joca Vieira a temperatura mais baixa foi registrada no dia 28/11/2011 cuja média foi de 33,7 °C e a mais elevada de 36,8 no dia 30/11/2011. Enquanto isso no Gráfico 2 podemos ver o comportamento da temperatura nos meses correspondentes ao período chuvoso . A menor média foi registrada no dia 20/06/2012, marcando 27,9 °C e a maior, 35 °C no dia 28/06/2012.

Os gráficos 3 e 4 mostram uma diferença significativa. Não houve precipitação durante a coleta de dados na segunda fase como ocorreu na escola Joca Vieira mesmo assim, observando o gráfico 4 é possível perceber que houve registros de temperaturas mais baixas do que as temperaturas do gráfico 3, isso se deve a alguns fatores como a sazonalidade, a proximidade da escola com relação ao rio e a quantidade de alunos em sala.

Na prática, os meses de Junho e Julho não pertencem mais ao período chuvoso em Teresina, eventualmente nos dias 19 e 20 de Junho de 2012 houve o evento de precipitação onde foi possível observar o que era esperado durante a pesquisa. No momento da precipitação, dentro da sala de aula, os alunos se comportaram de forma diferente, ficando mais quietos e a aula tornou-se mais agradável já que a sala de aula que tanto os incomodava ficou confortável no momento da precipitação, apesar de todas as janelas serem fechadas. Além disso, comparando com o período de calor intenso no mesmo horário que ocorreu a precipitação, é possível observar que a diferença chega a 5°C em relação ao mesmo horário no ano de 2011, contudo, se levarmos em consideração os horários onde não houve precipitação, também é possível ver a diferença de até 1,5°C entre o período mais quente e o período mais frio.

No ambiente externo também é possível notar uma diferença significativa no que diz respeito o comportamento da temperatura. A maior temperatura registrada na escola Joca Vieira foi de 35,9°C no dia 23 de Novembro de 2011 a menor foi de 33,8 °C no dia 30/11/2011. Na segunda etapa da pesquisa a maior temperatura foi de 36°C no dia 19/06/2012 e a menor de 29,3°C no dia 20/06/2012. É importante salientar que a menor temperatura foi registrada no momento em que houve precipitação onde foi possível observar tanto dentro da sala de aula quanto no ambiente externo uma queda de temperatura de 5°C.

A variação da temperatura no ambiente externo a sala de aula da escola Firmina Sobreira, não difere significativamente da variação da temperatura na sala de aula, assim como na escola Joca Vieira como já foi anteriormente comentado.

Já no que diz respeito às variações da umidade relativa do ar, foi possível observar *in loco* tanto na escola Joca Vieira quanto na escola Firmina Sobreira, a relação inversamente proporcional a temperatura, principalmente no dia que ocorreu o evento de precipitação. Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 63) “A umidade relativa é inversamente proporcional ao ponto de saturação de vapor (psv); em consequência, ela é também inversamente proporcional à temperatura do ar, já que é esta que controla o teor de umidade[...]”.

Dos elementos observados na pesquisa o que mais chamou atenção foi o comportamento do vento dentro da sala de aula em ambas as escolas. “Na maioria dos ambientes de trabalho ou estudo, recomendam-se temperaturas em torno de 23°C, com uma ventilação cruzada na altura das pessoas sentadas” (KOWALTOWSKI, 2011, p.143).

De acordo com os gráficos apresentados logo abaixo observa-se a ausência de circulação de ar no ambiente da sala de aula contribuindo assim para o desconforto térmico e o aumento da

temperatura, já que, os corpos também produzem calor. Segundo Ayoade (2006, p. 63) os corpos perdem calor contribuindo assim para o aumento da temperatura em alguns ambientes, é chamada Temperatura Fisiológica.

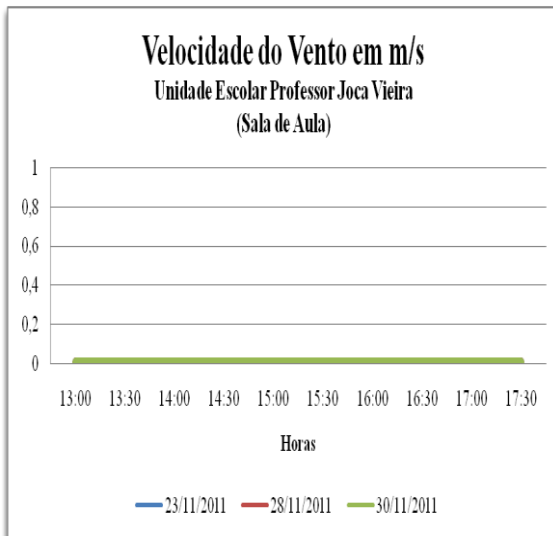


GRAFICO 5: Velocidade do Vento em m/s Fonte: Pesquisa direta, 2011

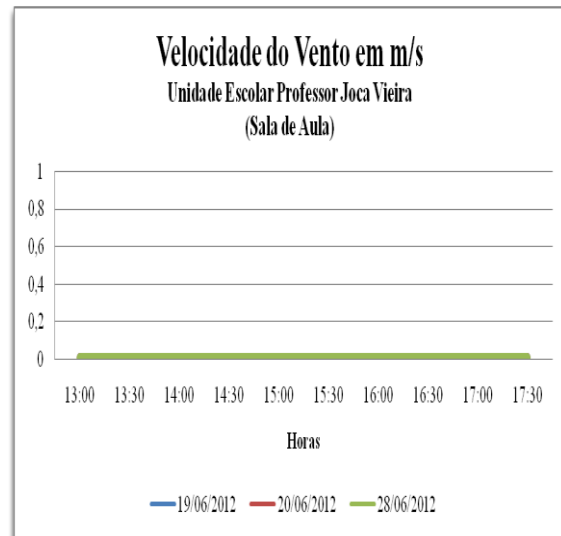


GRAFICO 6: Velocidade do Vento em m/s Fonte: Pesquisa direta, 2012

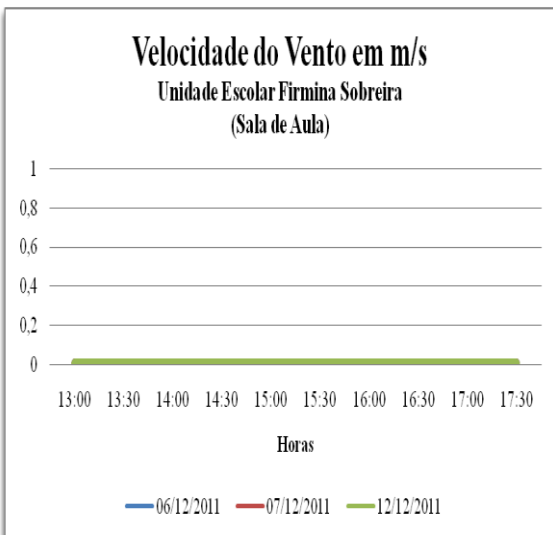


GRAFICO 7: Velocidade do Vento em m/s Fonte: Pesquisa direta, 2011

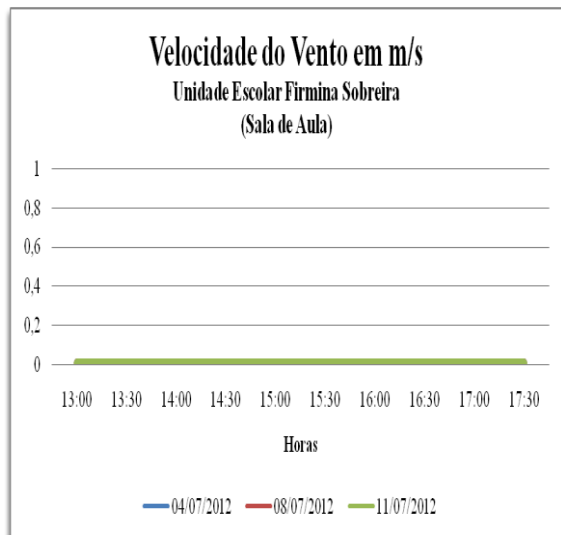


GRAFICO 8: Velocidade do Vento em m/s Fonte: Pesquisa direta, 2012

Os gráficos mostram que não há circulação de ar dentro das salas de aula de ambas as escolas apesar destas possuírem 4 ventiladores, lembrando que os dados foram coletados nos horários de 13:00h às 17:30h durante 6 dias em cada escola.

No tocante ao que diz respeito à arquitetura das escolas ao serem analisadas suas edificações, as escolas Firmina Sobreira e Joca Vieira pode-se observar a tradicional forma de construções dos prédios escolares no Estado do Piauí, com salas de aula em fileiras dos dois lados de um corredor

central e lateral, fato este que pode ser observado nas plantas arquitetônicas das citadas escolas. Esse modelo de edificação em escolas públicas é característico em todo Brasil.

As pesquisas em arquitetura escolar mostram uma grande variedade de partidos que os projetos podem adotar. Os mais comuns no cenário local são as edificações com planta tradicional: salas de aula enfileiradas dos dois lados de um corredor central ou uma versão mais simplificada de salas voltadas para um corredor lateral (KOWALTOWSKI, 2011, p.158).

Esse tipo de arquitetura, somada as condições climáticas do estado do Piauí, influencia no desconforto dos alunos em ambas as escolas, sendo assim, percebe-se que por parte do poder público não há nenhuma preocupação em buscar melhorias que visam amenizar o efeito do desconforto térmico nas escolas de Teresina fazendo com que os alunos fiquem dispersos em alguns momentos durante as aulas.

De acordo com as observações no local da pesquisa em especial na escola Firmina Sobreira, detectou-se a evasão dos alunos após as primeiras aulas. Sendo assim, é importante que haja por parte dos educadores planejamento levando em consideração a estrutura física e climáticas das escolas.

Durante a pesquisa foram aplicados questionários com a finalidade de obter através dos próprios professores se era do conhecimento dos mesmos que o desconforto térmico atrapalha no desempenho escolar, assim como foram analisados os planos de aulas e planos de curso dos professores das duas escolas pesquisadas.

Ao avaliar o clima da cidade e o desempenho escolar observamos com base nos questionários aplicados que, todos os professores concordam que o clima da cidade interfere no desempenho escolar de seus alunos, considerando assim, o clima da cidade de Teresina como principal fator de influencia sobre o desempenho escolar, assim como o número de alunos em sala, em seguida os espaços livres com ou sem vegetação e refrigeração na sala de aula.

A super lotação das salas de aulas associada à falta de ventilação adequada na mesma, em paralelo as altas temperaturas registradas em Teresina acabam gerando um mal estar nesses estudantes, provocando tontura e os deixando inquietos, prejudicando a atenção e interferindo no desempenho dos mesmos.

O Comportamento dos alunos em sala de aula, conforme a estação climática nos meses de Março, Abril e Maio segundos os professores, é visível, os alunos se tornam mais calmos, o comportamento é diferente o que configura em melhorias na aprendizagem. Já nos meses de

Setembro, Outubro e Novembro onde são registradas altas temperaturas, percebe-se que os alunos em sala de aula encontram-se agitados, sem concentração nas atividades, indisciplinados.

Já a análise dos questionários sobre o desempenho escolar dos alunos, conforme horários, foi possível observar que o desempenho é diferente de acordo com o turno (manhã e tarde), sendo o período da manhã mais produtivo por apresentar temperaturas mais baixas, apresentado visivelmente maior concentração dos estudantes. Os horários da tarde são menos produtivos, pois os alunos são, segundo os professores, mais agitados.

No questionário não foi encontradas estratégias didáticas utilizadas pelos educadores para minimizar os efeitos das influências da temperatura sobre o desempenho escolar de seus alunos, isso em virtude de não haver recursos disponíveis, como espaços em áreas mais arejadas disponíveis na escola para remanejá-los nos meses de médias mais elevadas para que se possa exercer outras atividades. Os professores não utilizam mecanismos que visam em melhorar os efeitos das temperaturas elevadas dentro da sala de aula.

Para alcançar esse conforto é necessário priorizar alguns condicionantes naturais e sociais a partir da realidade climática como considerar o clima da cidade de Teresina, a arquitetura do prédio, posição e altura das salas de aula, mobiliário, refrigeração da sala de aula, espaços livres com ou sem vegetação, números de alunos, sazonalidade climática, e estratégias pedagógicas que visem amenizar os efeitos do clima no desempenho dos alunos.

As condições de conforto térmico no ambiente escolar têm sido historicamente, pouco debatidas no contexto dos ambientes escolares. Assim, buscar metodologias na esfera pedagógica que possam ser utilizadas como atenuantes do desconforto térmico, que visam influenciar na aprendizagem dos alunos deve ser uma condição de grande importância. O conforto ambiental tem implicações diretas sobre a produtividade intelectual, a escola deve proporcionar condições mínimas de conforto capazes de gerar aprendizagem de qualidade.

CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, o estudo bibliográfico, os dados climatológicos coletados, as observações *in loco* da arquitetura das escolas assim como os questionários aplicados, chegou-se a algumas conclusões plausíveis para a discussão a respeito do ensino público do estado do Piauí.

A pesquisa mostrou-se satisfatória uma vez que foi possível expor através do levantamento bibliográfico e da análise minuciosa dos gráficos, a diferença térmica em sazonalidades distintas assim

como a diferença significativa do comportamento dos principais elementos climáticos dentro e fora da sala de aula.

Os gráficos mostram que a diferença em alguns casos pode chegar a aproximadamente 5 °C de diferença quando se há registros de precipitação é de 1°C de diferença entre os dois ambientes. Foi possível observar também que mesmo contendo vários aparelhos de ventilação não há distribuição homogênea de ar por toda área da sala de aula o que contribui com o desconforto dos alunos e professores durante a aula.

Com relação à arquitetura das escolas, concluiu-se que, é necessário que haja maiores investimentos por parte do poder público no que diz respeito as construções das mesmas. Deve-se repensar a questão dos espaços que devem ser mais amplos, mais confortáveis, mais ventilados e levar em consideração as influências climáticas somadas a estrutura física das escolas, pois, estas podem comprometer sim no aprendizado dos alunos, fato este que preocupa os professores.

No tocante aos questionários aplicados e análise dos planos de aula e ensino percebeu-se que os professores são cientes das influências negativas trazidas pelo mau planejamento do ambiente da sala de aula e da escola, assim como, pouco podem fazer em virtude da falta de espaços que permitam aos mesmos, aplicarem novas metodologias com seus alunos.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J.O. **Introdução á climatologia para os trópicos.**_11.ed._Rio de Janeiro: Bertrando Brasil, 2006.

FROTA, Anésia Barros. **Manual de conforto térmico:** arquitetura, urbanismo. — 5. ed. — São Paulo : Studio Nobel, 2001.

LANDSBERG, H.E. O clima das cidades. **Revista do Departamento de Geografia**, n.18, p.95-11.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Clima Urbano.** São Paulo. Contexto, 2003.

MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, M.I. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil, São Paulo. Oficina de Textos, 2007.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil.** _ 2.ed._ Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

SORRE, M. Objeto e método da climatologia. **Revista do Departamento de Geografia**, n.18, p.89-94.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. **Arquitetura escolar:** o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.