

Influência da Copa do Mundo FIFA 2014 nas curvas de carga do SIN e cidade de Curitiba

André Gustavo Weber

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Avenida Sete de Setembro, 3165 – Rebouças, CEP 80230-901 – Curitiba/PR
dre.weber@hotmail.com

Resumo — Levando-se em conta o alcance da Copa do Mundo 2014, aliado ao grande apreço da população brasileira pelo futebol, verifica-se uma tipicidade geral no que tange a curva de demanda nos dias de jogos da seleção brasileira. Porém, tal característica possui grande influência do horário de início da partida, placar do jogo, entre outros fatores. Dessa forma, este artigo apresenta os resultados de análise das curvas de carga para os jogos da seleção brasileira mais expressivos no aspecto energético, assim como os jogos realizados no Estádio Joaquim Américo Guimarães (Arena da Baixada), na cidade de Curitiba, obtidos a partir dos dados disponibilizados pelo ONS, bem como os procedimentos operacionais adotados pela concessionária local nos dias de jogos na cidade de Curitiba.

Palavras-chaves — Curva de Demanda, Copa do Mundo, Planejamento Energético, Influência dos Jogos.

I. INTRODUÇÃO

No ano de 1900, na Olimpíada de Paris, estreava para o cenário internacional um esporte denominado futebol, que inicialmente era apenas de apresentação, sem concorrer a medalhas. Porém, atraiu milhares de espectadores aos estádios, o que levantou interesse em franceses e belgas na criação de uma entidade que pudesse organizar jogos do gênero [1]. Dessa forma, em 1904 surgia a *Fédération Internationale Football Association* (FIFA), cujo objetivo principal é a melhora constante do futebol, além da organização dos eventos e torneios relacionados ao esporte, assim como a elaboração de regulamentos e disposições necessárias ao bom andamento dos campeonatos [2].

Ao longo dos anos seguintes, a Copa do Mundo tornou-se um evento de proporções intercontinentais, abrangendo diversos países e nacionalidades, se transformando no maior torneio mundial em uma única modalidade esportiva.

No ano de 2014, o Brasil sediou pela segunda vez uma Copa do Mundo, evento desportivo cuja repercussão alcança níveis mundiais. Para tanto, fizeram-se necessários investimentos do governo federal e estadual em diversos setores da economia, sendo estes subdivididos em grupos, dos quais se podem citar: hotelaria, saúde, infra-estrutura, entre outros.

No que tange o suprimento de energia elétrica, parte integrante do pacote de investimentos relativos à infra-estrutura,

ressaltam-se os investimentos para a adequação de estruturas já existentes, bem como a ampliação dos sistemas elétricos, visando o atendimento dos requisitos da FIFA para a execução da Copa do Mundo no ano de 2014.

Dentre as exigências pode-se citar a dupla alimentação dos estádios, sendo esta realizada por duas fontes independentes, além de redundância nos sistemas alimentadores, com a instalação de geradores de emergência, visando o atendimento ininterrupto da energia elétrica durante a realização dos jogos, bem como das instalações temporárias, localizadas nos arredores dos mesmos, já que é inadmissível o atraso ou cancelamento de um evento decorrente da falta de energia elétrica [3].

Na cidade sede de Curitiba e sua região metropolitana foram realizadas 18 obras no sistema elétrico da Companhia Paranaense de Energia (Copel), objetivando não apenas o atendimento aos padrões da FIFA como também o fornecimento de energia com a qualidade exigida pela legislação brasileira para os seus consumidores. Dentre as obras incluem-se: construção e ampliação de subestações, construção e remanejamento de linhas de distribuição, substituição de equipamentos, entre outros.

Além das obras, fez-se necessária a elaboração, revisão ou atualização de procedimentos operativos, de forma a garantir não apenas a segurança do sistema, como a carga demandada pelos consumidores [4].

Vale lembrar que o planejamento do setor energético é fundamental para assegurar a continuidade do abastecimento e suprimento de energia ao menor custo, com o menor risco e com os menores impactos sócio-econômicos e ambientais para a sociedade brasileira, sendo essa necessidade derivada do escopo e da complexidade do sistema elétrico brasileiro, incluindo os diferentes atores responsáveis pela evolução do setor, tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda. A falta de planejamento energético pode trazer consequências negativas, como racionamentos ou excessos de capacidade instalada, produção ineficiente, etc. [5].

Dessa forma, cada cidade sede possui premissas próprias tanto de manutenção quanto operação, definidas conjuntamente pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Operador Nacional do Sistema (ONS), de forma a minimizar o risco de interrupção no fornecimento de energia durante os jogos nos estádios destas cidades, além dos dias de jogos da seleção brasileira.

Dentre as premissas de operação encontram-se as curvas de carga (também chamadas de curva de demanda) que podem representar os hábitos de consumo de determinadas

O autor deste trabalho agradece as equipes da Copel e ONS Sul, que disponibilizaram dados referentes ao planejamento e posterior comportamento da carga no sistema durante a Copa do Mundo FIFA 2014.

classes de consumidores ou mesmo de um sistema interligado como do Brasil [6]. Ressalta-se que a carga de demanda corresponde ao requisito de geração no SIN em determinado instante ou intervalo de tempo curto, e está naturalmente associado ao patamar de consumo, apresentado nas curvas de demanda [7].

Comparando-se as curvas de demanda de energia para os dias de jogos do Brasil nas copas de 2006, 2010 e 2014, disponibilizados pela ONS [8-10], verifica-se uma similaridade de comportamento por parte da população no que tange o consumo durante as partidas, bem como nos momentos que antecedem e sucedem o jogo. Um exemplo deste comportamento é apresentado na Fig. 1, referente ao jogo da seleção brasileira e chilena em 28/06/2010, durante a Copa do Mundo realizada na África do Sul.

Neste caso é possível verificar um comportamento normal da carga, similar ao de uma segunda-feira típica das 00h até as 13h25min, sendo que a partir das 9h a mesma permaneceu em média 1.750 MW abaixo de um dia normal. Devido ao jogo, a carga iniciou uma redução gradativa, sendo esta intensificada a partir das 14h53min, atingindo uma taxa de 57 MW/min. No intervalo do jogo, observou-se uma rampa ascendente de 3.300 MW, com seu posterior retorno aos patamares anteriores no momento do reinício da partida. Após o término do jogo, verifica-se uma retomada na demanda de energia em uma rampa cuja taxa de aumento foi de 121 MW/min.

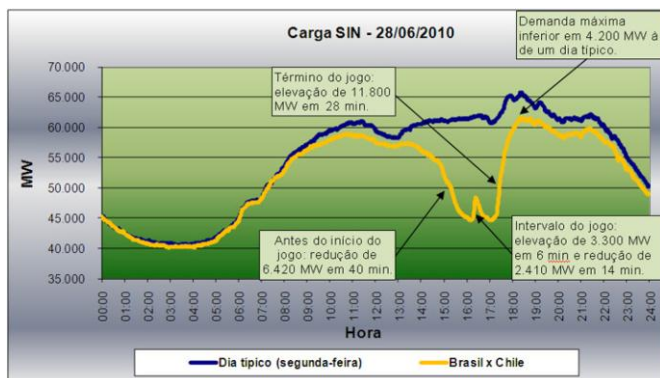


Fig. 1. Comportamento da Carga no SIN no dia 28/06/2010 (Brasil x Chile).

Vale ressaltar que esse comportamento sofre influências diretas (como dia e horário da partida) e indiretas (placar do jogo e tempo de jogo, por exemplo), sendo que as influências diretas já se encontram previstas no planejamento operacional do ONS e concessionárias de energia, de forma a não causar grandes transtornos no delineamento das ações a serem adotadas. Já as influências indiretas, podem afetar significativamente o planejamento, como será demonstrado adiante.

Dessa forma, neste artigo são apresentadas as análises das curvas de demanda nos dias dos jogos da seleção brasileira durante a Copa do Mundo FIFA 2014 que apresentaram comportamentos considerados atípicos no âmbito da operação do sistema elétrico nacional e subsistema sul, além dos dias de jogos na cidade sede de Curitiba. Tal trabalho se encontra dividido da seguinte forma: a Seção II mostra os jogos selecionados para a análise, enquanto a seção III apre-

senta os resultados desta pesquisa. Já a seção IV expõe as conclusões do trabalho.

II. JOGOS SELECIONADOS PARA A ANÁLISE

A seleção brasileira, durante a Copa do Mundo FIFA 2014, participou de sete jogos, sendo estes realizados em quatro cidades sede distintas (São Paulo, Fortaleza, Brasília e Belo Horizonte). A Tabela I apresenta estes jogos, sendo destacados em cinza os jogos selecionados para a análise no presente artigo.

TABELA I. JOGOS DA SELEÇÃO BRASILEIRA DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA 2014 [11].

Dia	Jogo	Cidade	Horário de Início (h)
12/06/2014	Croácia x Brasil	São Paulo	17h
17/06/2014	México x Brasil	Fortaleza	16h
23/06/2014	Camarões x Brasil	Brasília	17h
28/06/2014	Chile x Brasil	Belo Horizonte	13h
04/07/2014	Colômbia x Brasil	Fortaleza	17h
08/07/2014	Alemanha x Brasil	Belo Horizonte	17h
12/07/2014	Holanda x Brasil	Brasília	17h

Os três jogos selecionados para a análise apresentaram comportamentos considerados atípicos ou distintos dos comumente verificados em jogos da seleção brasileira. Isso se deve principalmente por características do jogo ou do resultado do mesmo, conforme será verificado na seção III.

O primeiro jogo selecionado, referente à partida entre seleções brasileira e chilena, pertencente às oitavas de final da competição (cujo time perdedor é automaticamente eliminado), possuiu um comportamento considerado atípico, uma vez que no período normal e de prorrogação o jogo terminou empatado (1x1), fazendo-se necessária a disputa de pênaltis, onde o Brasil venceu o Chile com um placar de 3x2, mantendo-se assim o nível de consumo em patamares inferiores aos previstos.

O segundo jogo alvo de análise, entre Brasil e Alemanha, realizado em Belo Horizonte em 08 de julho de 2014, apresentou um comportamento completamente oposto ao verificado no jogo do dia 28/06/2014, uma vez que no fim do primeiro tempo regular o Brasil sofria uma derrota de cinco gols por parte da seleção alemã. Devido a este placar, o consumo de energia elétrica no início do segundo tempo não retornou aos patamares esperados por parte do ONS e concessionários de energia, necessitando resposta rápida por parte destes de forma a manter o fornecimento de energia dentro dos padrões estabelecidos por normas e legislações.

Após a derrota histórica da seleção brasileira na Copa do Mundo FIFA 2014, o último jogo foi contra a Holanda, na disputa do 3º lugar. A motivação para análise desta partida foi o fato de nas previsões de carga não serem previstas diferenças significativas quanto a um sábado comum, caracterizando uma atipicidade de comportamento por parte da população brasileira nos jogos em que participam a seleção brasileira.

Já na cidade de Curitiba foram realizadas quatro partidas no Estádio Joaquim Américo Guimarães (Arena da Baixada), estes referentes à fase de grupos da Copa 2014. A Tabela II apresenta os jogos, datas e horários.

TABELA II. JOGOS REALIZADOS NA CIDADE DE CURITIBA DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA 2014 [12].

Dia	Jogo	Horário de Início (h)
16/06/2014	Irã x Nigéria	16h
20/06/2014	Honduras x Equador	19h
23/06/2014	Austrália x Espanha	13h
26/06/2014	Argélia x Rússia	17h

Cabe ressaltar que no presente projeto será analisado o comportamento dos quatro jogos realizados na cidade de Curitiba, uma vez que estes ocorreram em dias da semana distintos, bem como os horários, que em algumas situações coincidem com o horário de ponta do sistema elétrico brasileiro, o que resultam em comportamentos distintos entre cenários.

As análises realizadas no presente artigo basearam-se na verificação do comportamento da demanda de energia elétrica no ONS, submercado sul e em Curitiba, sendo os dois primeiros nos casos de jogos da seleção brasileira, e o último para os jogos realizados na referida cidade. Foram também observados os patamares de carga atingidos antes, durante e os instantes posteriores aos jogos, assim como a verificação de possíveis falhas significativas quanto ao fornecimento de energia elétrica.

A última etapa de análise contou com um comparativo dos níveis verificados e previstos pelo ONS e concessionários de energia, de forma a constatar possíveis equívocos ou inexatidões no que tange o planejamento da demanda prevista para os dias selecionados.

III. RESULTADOS DA ANÁLISE

A seguir são apresentados os resultados obtidos para cada um dos jogos selecionados, a partir dos boletins oficiais apresentados pelo ONS em seu sítio eletrônico, bem como informações levantadas durante as reuniões gerenciais entre os demais setores e órgãos do setor elétrico após a realização do evento, sendo estes últimos obtidos através de contatos junto à Copel.

Nos documentos oficiais do ONS percebe-se a existência de duas curvas de carga distintas, onde a linha vermelha representa a demanda verificada nos dias dos jogos, enquanto a linha azul trata-se de um mesmo dia da semana, porém fora do período da Copa do Mundo. Já os gráficos extra-oficiais, além das curvas verificadas nos casos elencados na seção II, apresentam informações acerca do planejamento prévio aos jogos, sendo ambos referentes ao subsistema sul.

A. Jogos da Seleção Brasileira (SIN)

Apresenta-se na Fig. 2 a curva de carga do Sistema Interligado Nacional (SIN) no dia 28/06/2014 para o jogo Brasil x Chile e seu comparativo ao dia 31/05/2014. Nesta ocasião, percebe-se um comportamento completamente distinto dos jogos anteriores, sendo este comportamento explicado por três motivos principais: o dia do jogo (sábado), horário de início da partida (13h) e o fato do jogo contar com um período de prorrogação e posterior cobrança de pênaltis, causando

um prolongamento na carga reduzida característica durante jogos da seleção brasileira.

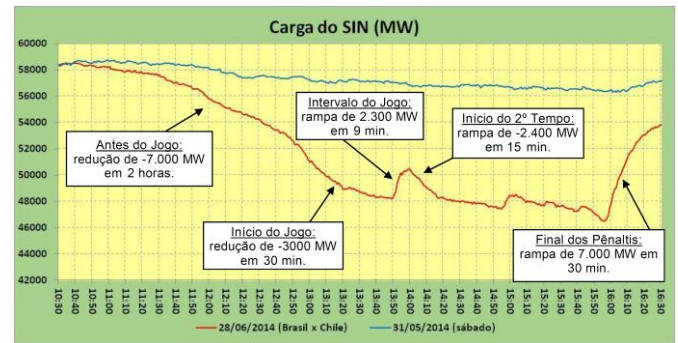


Fig. 2. Comportamento da Carga no SIN no dia 28/06/2014 (Brasil x Chile).

A redução no consumo teve início às 10h30min, apresentando um padrão descendente total de 7.460 MW a uma taxa de 49,73 MW/min. Mesmo após o início do primeiro tempo regular a carga manteve o padrão decrescente, porém a uma taxa de 56 MW/min. Durante o intervalo, a característica de acréscimo e posterior decréscimo da carga foi verificada, onde neste dia o volume de carga no início do 2º tempo regular foi apenas 100 MW inferior ao verificado no fim do 1º tempo.

Vale ressaltar que às 14h55min a carga apresentou leve acréscimo, sendo este proveniente do intervalo entre o fim do tempo regular e de prorrogação. Durante o período de pênaltis, a carga apresentou nova redução, atingindo um nível mínimo de 46.513 MW às 15h56min. Porém a rampa de carga ao final dos pênaltis foi extremamente acentuada, sendo de 7.000 MW em 30 minutos, o que resulta em uma taxa de 233,33 MW/min.

A Fig. 3 apresenta o comportamento da carga no dia 08/07/2014, no jogo da semifinal da Copa do Mundo entre Brasil e Alemanha, onde é possível observar a influência indireta que o resultado do jogo pode gerar sobre o sistema elétrico, já que se analisando a curva verificada neste dia percebe-se um comportamento completamente atípico, visto que, apesar de haver a rampa natural do sistema devido ao início do horário de ponta do mesmo, o segundo tempo do jogo foi marcado por uma redução ínfima quando comparado a outros jogos, sendo o principal motivo o placar desfavorável à seleção brasileira.

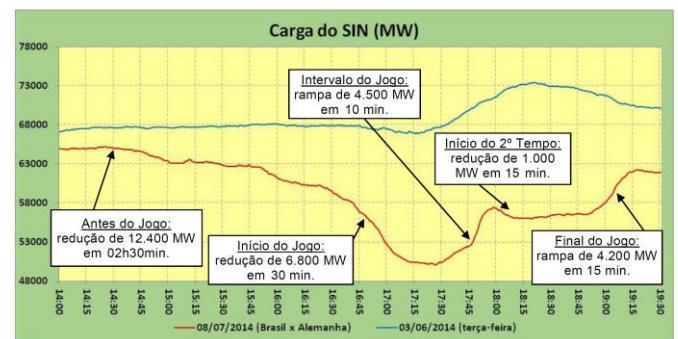


Fig. 3. Comportamento da Carga no SIN no dia 08/07/2014 (Brasil x Alemanha).

No início do jogo, a carga encontrava-se 14.662 MW inferior ao verificado no dia 03/06/2014 (data utilizada como base para o planejamento), e 12.113 MW inferior ao verificado às 14h. O ponto de consumo mínimo foi atingido às 17h26min, quando atingiu 50.090 MW, o que equivale a aproximadamente 74% do consumo de um dia típico para o mesmo horário.

Mesmo após a rampa de aproximadamente 4.200 MW ao fim do jogo em 15 minutos (uma taxa ascendente de 280 MW/min.), a carga do sistema elétrico se manteve 8.170 MW inferiores a uma terça-feira sem jogos.

Assim como ocorreu com o jogo anterior, a partida entre Brasil e Holanda contou com um comportamento extremamente atípico para os jogos, dado que não possui o decréscimo significativo durante o 1º e 2º tempo regulares e ascensão durante o intervalo, situação que pode ser verificada na Fig. 4, além do início da redução se dar apenas 30 minutos anteriores ao início da partida, sendo que nos demais jogos este intervalo foi em média de 2 horas.

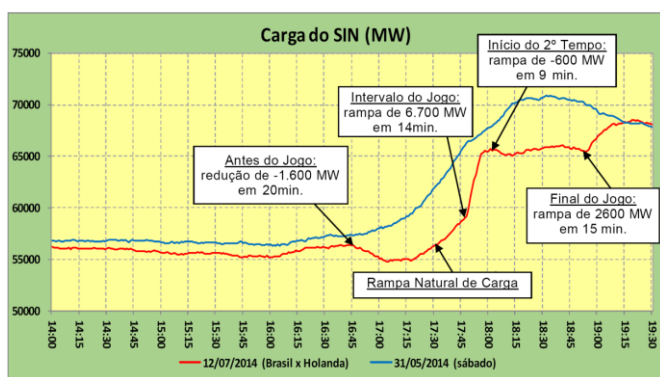


Fig. 4. Comportamento da Carga no SIN no dia 12/07/2014 (Brasil x Holanda).

B. Jogos da Seleção Brasileira (Submercado Sul)

Análise semelhante ao consumo do SIN foi realizada, avaliando, desta vez o submercado sul, como apresentado na Fig. 5, onde são mostradas as curvas de carga para o submercado sul, sendo possível verificar a evolução da carga ao longo do período de 24 horas, o que não é possível nas curvas divulgadas pela NOS em seus boletins oficiais.

Outro aspecto importante a ser destacado para este submercado é a apresentação da previsão de comportamento da carga especificamente para os dias dos jogos da seleção brasileira, uma vez que apresenta duas curvas distintas para dias sem (azul) e com jogo (amarela ou marrom, conforme o caso), bem como a curva verificada no referido dia (curva vermelha). Dessa maneira torna-se possível um comparativo direto entre o consumo previsto e o ocorrido, facilitando-se assim a visualização das informações acerca dos equívocos ou imprecisões no planejamento para os dias selecionados para a análise.

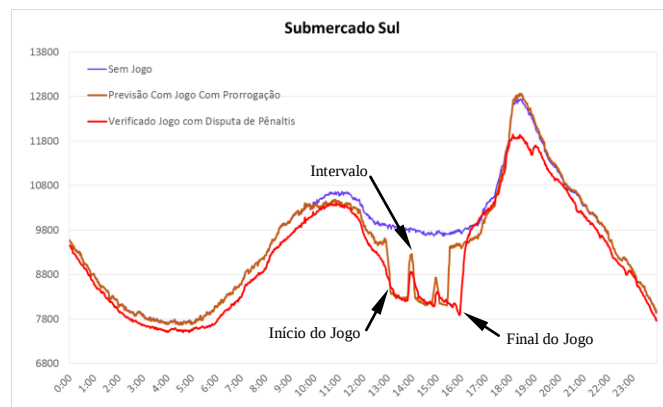


Fig. 5. Comportamento da Carga no Submercado Sul no dia 28/06/2014 (Brasil x Chile).

A partir da análise da Fig. 5, percebe-se que o planejamento não previu o período de pênaltis, sendo considerada apenas a possibilidade de prorrogação. Outro aspecto é o comportamento semelhante ao verificado no SIN, sendo o mínimo verificado durante o jogo de 7.910 MW, o que corresponde a 17% de toda a carga consumida no Brasil neste instante, sendo seguida por uma curva extremamente ascendente ao fim do jogo. Ainda é possível verificar que no submercado sul a carga não voltou aos patamares projetados, apresentando uma diferença de 933 MW ao projetado para este dia e 821 MW ao verificado em um dia sem jogo. Um dos motivos para tal decréscimo na ponta da carga foi o início do jogo entre Colômbia e Uruguai, que teve início às 17h, coincidindo com o término do jogo entre Brasil e Chile.

Já a Fig. 6 apresenta o comportamento da demanda no submercado sul para o dia do jogo entre Brasil e Alemanha, caso em que a demanda manteve-se sem grandes alterações até as 15h, quando comparada há um dia sem jogo. Após este horário se iniciou o processo de decréscimo de carga devido ao jogo, sendo esta redução de 2.560 MW, permanecendo em queda até as 17h25min, quando atingiu o patamar de 9.130 MW, o que corresponde a aproximadamente 18,2% do verificado no sistema brasileiro no mesmo instante.

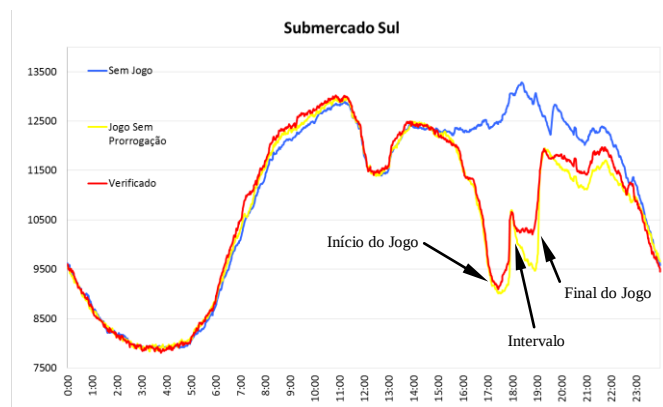


Fig. 6. Comportamento da Carga no Submercado Sul no dia 08/07/2014 (Brasil x Alemanha).

A redução máxima durante o 2º tempo regular do jogo foi de apenas 410 MW, atingindo uma diferença de 665 MW ao

planejado (curva amarela) e 2.640 MW inferior ao consumo de um dia sem jogo (curva azul).

O comportamento da curva de carga durante o dia do último jogo da seleção brasileira na Copa do Mundo 2014 é apresentado na Fig. 7, onde se percebe que o planejamento, assim como ocorreu no caso do SIN, não projetou uma redução significativa na carga demandada, mesmo no início do jogo, sendo a única exceção o pico de demanda (curvas azul e amarela), que ocorreu às 18h30min, cujo patamar de carga foi de 11.990 MW, valor este 610 MW inferior ao verificado em um dia sem jogo.

De modo geral, a carga verificada manteve-se menor ao previsto a partir das 7h, mantendo esse padrão até as 18h, quando volta aos padrões previamente estabelecidos, sendo esta inferioridade proveniente de motivos alheios ao jogo da seleção brasileira.

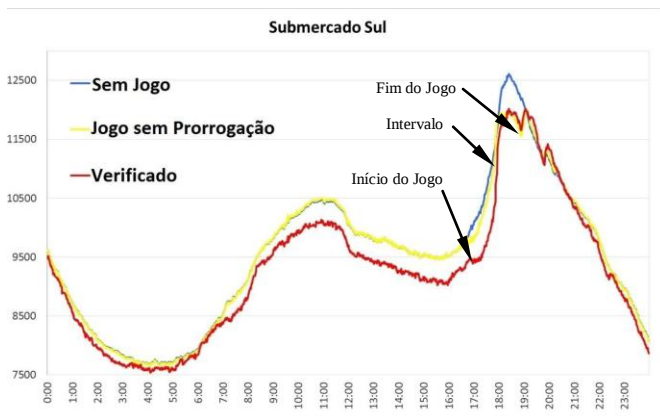


Fig. 7. Comportamento da Carga no Submercado Sul no dia 12/07/2014 (Brasil x Holanda).

C. Jogos na cidade de Curitiba

A cidade de Curitiba contou com quatro jogos da fase de grupos da Copa do Mundo FIFA 2014, conforme elencado na seção II.

Assim como ocorreu nos jogos da seleção brasileira, nos boletins oficiais do ONS são apresentadas duas curvas de carga, sendo a primeira referente a um mesmo dia da semana, porém fora do período da Copa, sendo desta forma, considerado um dia normal (curva azul), e a segunda curva que mostra a carga demandada no dia do jogo em estudo (curva vermelha).

Apresenta-se na Fig. 8 a curva de carga para a região de Curitiba e sua região metropolitana, no dia 16/06/2016 para o jogo Irã x Nigéria, onde é possível verificar que a carga, apesar de ser em média 50 MW inferior ao dia 02/06/2014 manteve o padrão de carga previsto, não apresentando complicações aos operadores e concessionária de energia.

Outro aspecto que pode ser observado na Fig. 8 é o início do horário de ponta do sistema, a partir das 17h30min, em que se observa um acréscimo na energia demandada. De qualquer forma, a demanda média durante o jogo foi de 1.250 MW, o que equivale a 1,8% de toda demanda nacional no mesmo período.

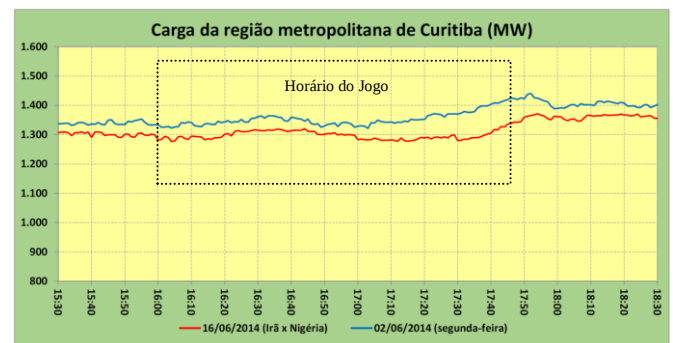


Fig. 8. Comportamento da Carga na região metropolitana de Curitiba em 16/06/2014 (Irã x Nigéria).

O mesmo comportamento pode ser observado na Fig. 9, que apresenta a curva de carga para o dia 20/06/2014 (jogo de Honduras x Equador), porém com uma diferença média de 100 MW para o dia 30/05/2014 (dia considerado normal). Vale lembrar que o início do jogo coincidiu com o horário de ponta do sistema elétrico, percebendo-se um decréscimo ao longo do período de jogo, devido às características de consumo elétricos da população, sendo este um padrão do sistema elétrico de potência brasileiro.

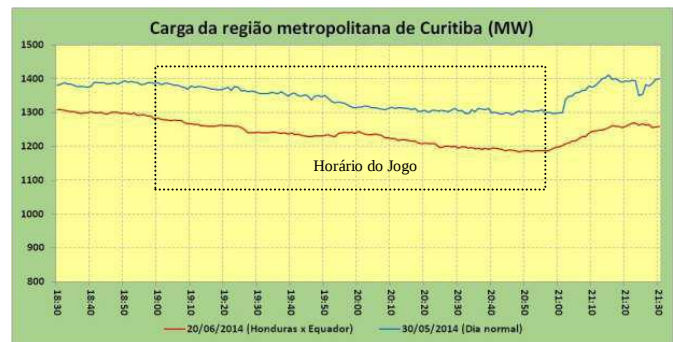


Fig. 9. Comportamento da Carga na região metropolitana de Curitiba em 20/06/2014 (Honduras x Equador).

Diferentemente das duas situações anteriores, a curva de carga para o dia 23/06/2014 apresenta duas características distintas, conforme pode ser visualizado na Fig. 10.

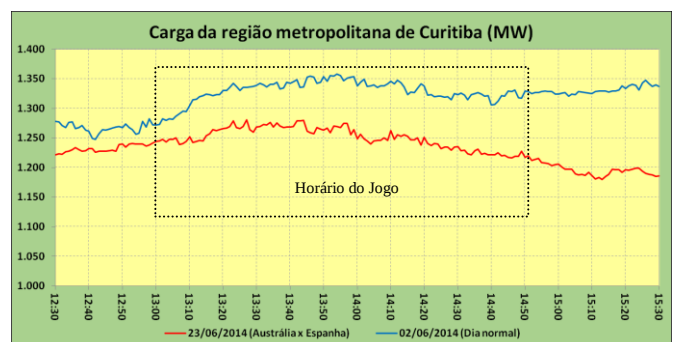


Fig. 10. Comportamento da Carga na região metropolitana de Curitiba em 23/06/2014 (Austrália x Espanha).

De acordo com a figura anterior, verifica-se a primeira situação referente à diferença de comportamento no período compreendido entre 12h30min e 13h30min, que em condi-

ções normais apresenta uma redução no consumo, devido principalmente ao período de almoço de empresas e indústrias, não verificado no dia do jogo entre Austrália e Espanha, uma vez que neste dia muitas empresas realizaram turnos únicos até as 14h, devido à partida Brasil x Camarões que seria realizada neste mesmo dia.

A segunda é a rampa descendente a partir das 14h, estando esta diretamente relacionada ao jogo da seleção brasileira, previsto para as 17h deste dia. Vale ressaltar que essa redução de consumo é considerada um comportamento típico, estando o mesmo previsto durante o planejamento do sistema.

A Fig. 11 apresenta a curva de carga para o último jogo da Copa do Mundo realizado em Curitiba, entre as seleções da Argélia e Rússia, no dia 26/06/2014. Neste dia, não ocorreram variações significativas no comportamento da carga, lembrando que assim como no dia 16/06/2014, o jogo coincidiu com o início do horário de ponta, apresentando uma rampa ascendente a partir das 17h30min.

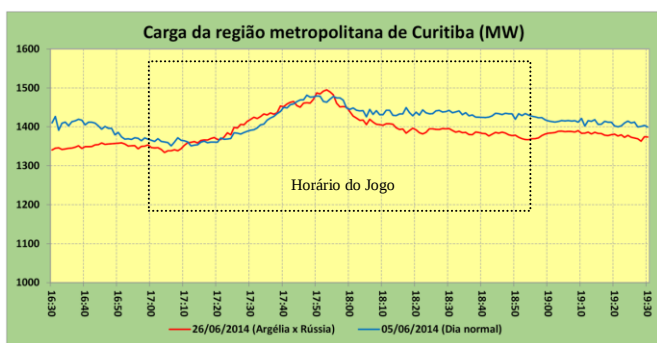


Fig. 11. Comportamento da Carga na região metropolitana de Curitiba em 26/06/2014 (Argélia x Rússia).

A partir da análise das figuras anteriores verifica-se que o comportamento da carga na cidade de Curitiba e região metropolitana não apresentaram variação significativa quando comparados aos dias considerados normais pelo ONS, assim como, apesar de dias e horários distintos, a carga da região de Curitiba possui um patamar típico, que varia entre 1.300 e 1.400 MW na maior parte do tempo. Tal valor corresponde a 13% do consumo médio do submercado sul.

IV. CONCLUSÕES

A partir deste trabalho, pode-se constatar que se tratando de sistemas elétricos de potência, muitos fatores influenciam a curva de carga de uma dada região, ou mesmo de um sistema interligado (como é o caso do Brasil), inclusive uma partida de futebol, que gera comportamentos distintos na curva de carga do sistema, podendo desta forma, gerar instabilidades nas redes de energia, bem como causar o desligamento parcial ou total das mesmas.

Exemplos destes fatores foram os jogos da seleção brasileira e chilena, bem como Brasil contra Alemanha, porém em graus de preocupação de operação inversos, já que no primeiro caso, onde o consumo manteve-se em patamares inferiores ao previsto, ocorre apenas o atraso do acionamento das usinas e geradores que se encontravam preparados para a situação. Para o segundo caso, criou-se uma situação crítica para o

sistema elétrico de potência brasileiro, resultando na necessidade de acionamento de usinas cujo custo de operação é superior ao de usinas hidrelétricas. Tal custo gera prejuízos a todos os setores da economia brasileira, uma vez que esse valor é repassado às tarifas e posteriormente aos consumidores conectados à rede elétrica brasileira.

Diferentemente do ocorrido para os casos de partidas da seleção brasileira, as curvas de carga da cidade de Curitiba e sua região metropolitana não sofreram influências provenientes dos jogos realizados no estádio Joaquim Américo Guimarães (Arena da Baixada).

V. REFERÊNCIAS

- [1] FIFA, "All About FIFA: Develop the game, touch the Word, build a better future.", Zurich, 2012. Disponível em: <http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/organisation/02/13/11/06/03072013allaboutfifa_neutral.pdf> Acesso em: 17/02/2015
- [2] Gazeta do Povo, "História das Copas," Curitiba, 2006.
- [3] FIFA, "Estádios de Futebol: Recomendações e requisitos técnicos.", Zurich, 2011. Disponível em: <http://img.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/p_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf> Acesso em: 14/11/2015.
- [4] C.L.T. Borges, "Confiabilidade de sistemas de potência: Parte I," UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- [5] EPE, "Nota Técnica NOS 010/2010: Projeção da demanda de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional para o Plano Anual da Operação Energética (PEN) 2010". Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20100203_1.pdf> Acesso em: 24/06/2017.
- [6] M. S. Marques, "Metodologia para modelagem de curvas típicas de demanda elétrica utilizando redes neurais artificiais considerando variáveis climáticas", Alegrete, 2014. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgee/files/2015/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Marthiello_Marques.pdf> Acesso em: 25/06/2017
- [7] EPE, "Aspectos Fundamentais de Planejamento Energético". Disponível em: <http://siteantigo.sudene.gov.br/conteudo/download/PE_Aspetcos_Fundamentais.pdf> Acesso em: 24/06/2017.
- [8] ONS, "Boletim 2 da Copa Brasil 2x0 Austrália (18 de Junho de 2006): Resultados da Operação do Sistema Interligado Nacional". Disponível em: <http://www.ons.org.br/download/sala_imprensa/boletim_da_copa-brasilxaustr%C3%A1lia.pdf> Acesso em: 08 abr.2016.
- [9] ONS, "Resultado da Operação durante o jogo Brasil x Chile". Disponível em: <http://www.ons.org.br/download/sala_imprensa/jogo_brasilxchile_siteons.pdf> Acesso em: 08 abr.2016.
- [10] ONS, "Boletins da Copa do Mundo FIFA 2014". Disponível em: <http://www.ons.org.br/sala_imprensa/ONScopa2014.aspx> Acesso em: 01 abr.2016.
- [11] UOL, "Tabela da Copa". Disponível em: <<https://copadomundo.uol.com.br/tabela-da-copa/#tabela>> Acesso em: 05 abr.2016.
- [12] COPA 2014 PR, "Jogos em Curitiba". Disponível em: <<http://www.copa2014.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?contudo=200>> Acesso em: 05 abr.2016.