

Um estudo sobre o impacto de um possível retorno das atividades escolares presenciais durante a Pandemia da COVID-19 em Campina Grande

Severino Horácio da Silva¹

Michelli Barros²

Introdução

Atualmente o mundo está passando pela pandemia da COVID-19, causada pelo vírus SARSCoV-2. No Brasil e na maioria dos países do mundo, em valorização a vida, adotaram a política de distanciamento social para diminuir a velocidade de contágio e assim permitir que os sistemas de saúde não entrem em colapso e tenham condições para tratar os casos mais graves da doença. Em Campina Grande a política de distanciamento social foi implantada em 20 de março de 2020, com fechamento de escolas, universidades e comércio não essencial. No início de julho maioria dos setores que estavam fechados como: comércio, salão de beleza, parques e academias voltaram a funcionar com restrições e recomendações para que seja evitado aglomerações. No entanto, foi previsto no plano de retorno das atividades a volta das instituições de ensino públicas e privadas para o mês de julho (ver <https://procon.campinagrande.pb.gov.br/confira-o-decreto-municipal-e-o-plano-para-retomada-das-atividades-economicas-em-campina-grande/>). Considerando que o ambiente escolar é um local típico de aglomerações e contatos entre as pessoas e os dados epidemiológicos ainda não indicam controle da Pandemia na cidade (ver <https://superset.plataformatarget.com.br/superset/dashboard/microdados/>, (ver também, <https://joelson-campos.shinyapps.io/dadoscovid/>), nos motivamos a elaborar este relatório com um breve estudo sobre o impacto de uma possível reabertura das escolas em Campina Grande.

Relação do contato com o contágio

Os estudos epidemiológicos compartimentais apontam que a disseminação de uma doença depende fortemente do número de indivíduos suscetíveis (que ainda não contraíram a doença), do número de indivíduos infectados (contraíram a doença e podem contagiar outras pessoas) e da taxa de contato entre os indivíduos suscetíveis e os infectados, veja por exemplo, (ALMEIDA et al., 2014; FARIAS, 2017 e KERMARCK & MCKENDRICK, 1927).

Denotando por p a probabilidade de infecção para cada contato e por n o número de vezes que uma pessoa infectada tem contato com outros indivíduos suscetíveis (em uma unidade de tempo) temos que a capacidade de um indivíduo infectado contagiar outros indivíduos será np ver (FARIAS, 2017). Portanto, quanto mais contatos maior a capacidade de disseminação da doença (de um vírus), por isto o distanciamento social é recomendado para diminuir a força do contágio de uma epidemia.

A cidade de Campina Grande dispõe, na rede pública de ensino, apenas nos níveis Infantil e Fundamental 34.781 alunos matriculados, conforme dados do ZED na Tabela 1. Consequentemente, quando somarmos os alunos dos ensinos Infantil, Fundamental e Médio da

¹Unidade Acadêmica de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da UFCG

²Unidade Acadêmica de Estatística do Centro de Ciências e Tecnologia da UFCG

rede particular de ensino, provavelmente ultrapassaremos os 50.000 alunos, o que provocará um aumento significativo nos contatos entre pessoas da cidade no retorno das aulas presenciais.

Tabela 1: Número de alunos da rede municipal de Campina Grande

Nº DE ALUNOS POR ETAPA, COM DADOS DO ZED EM 07/2020	
ETAPA	Nº DE ALUNOS
Ed infantil	9.851
Fundamental I	17.589
Fundamental II	7.341
	34.781

Fonte: ZED

Como os contatos entre as pessoas é algo que pode fortalecer uma epidemia e como estamos na eminência de uma reabertura das escolas de Campina Grande, em plena pandemia da COVID-19, apresentamos abaixo uma análise sobre os possíveis contatos de pessoas diferentes que uma criança estará exposta ao frequentar uma sala de aula. Nossa análise foi baseada no estudo apresentado em (ARROYO, 2020 apud ARAGÓN et al. 2020) ao analisar situação semelhante para escolas espanholas. Além disso, também, fazemos uma pequena análise de como deveriam ser as salas de aula em termos de área e disposição das carteiras, no caso de um retorno durante a pandemia, para que seja acatada a recomendação da Organização Mundial de Saúde -OMS no que tange o distanciamento social.

Análise de Prováveis Contatos Cruzados em Ambiente Escolar

Para deixar a análise mais didática, vamos simular uma situação real. Para isto, inicialmente, vamos supor uma sala de aulas com 10 alunos e um professor, com cada um desses alunos morando apenas com seus pais e um irmão e o professor morando com seu cônjuge e mais dois filhos.

Na Figura 1, ilustramos a distribuição de 10 crianças nos vértices de um polígono regular de 10 lados e o professor no centro do polígono. Os contatos diretos entre as crianças são representados pelas arestas do polígono regular, as diagonais deste e os lados e diagonais de um dos quadriláteros externo ao polígono regular. Os contatos indiretos são representados pelas arestas e diagonais dos demais quadriláteros externos ao polígono. O ponto P denota o professor, o ponto C_j denota a j -ésima criança e M_j , P_j e I_j denotam, respectivamente, a mãe, o pai e o irmão da criança C_j , com $j = 1, 2, \dots, 10$, e FP_1 e FP_2 denotam os filhos do professor.

Com as hipóteses assumidas acima, em um único dia de aula, qualquer uma dessas pessoas estará exposta a 43 pessoas diferentes e existe a possibilidade de 121 contatos cruzados, conforme ilustração na Figura 1. Se pelo menos uma dessas pessoas estiver com o vírus SarsCov-2 (que provoca a COVID-19), o risco de contágio é muito grande porque a

capacidade de um indivíduo infectado contagiar outros indivíduos será multiplicada pelo número de contatos.

O número de pessoas expostas, nesse caso, pode ser calculado por:

$$N_{PE} = (n_c + 1) + (n_c + 1) \times 3,$$

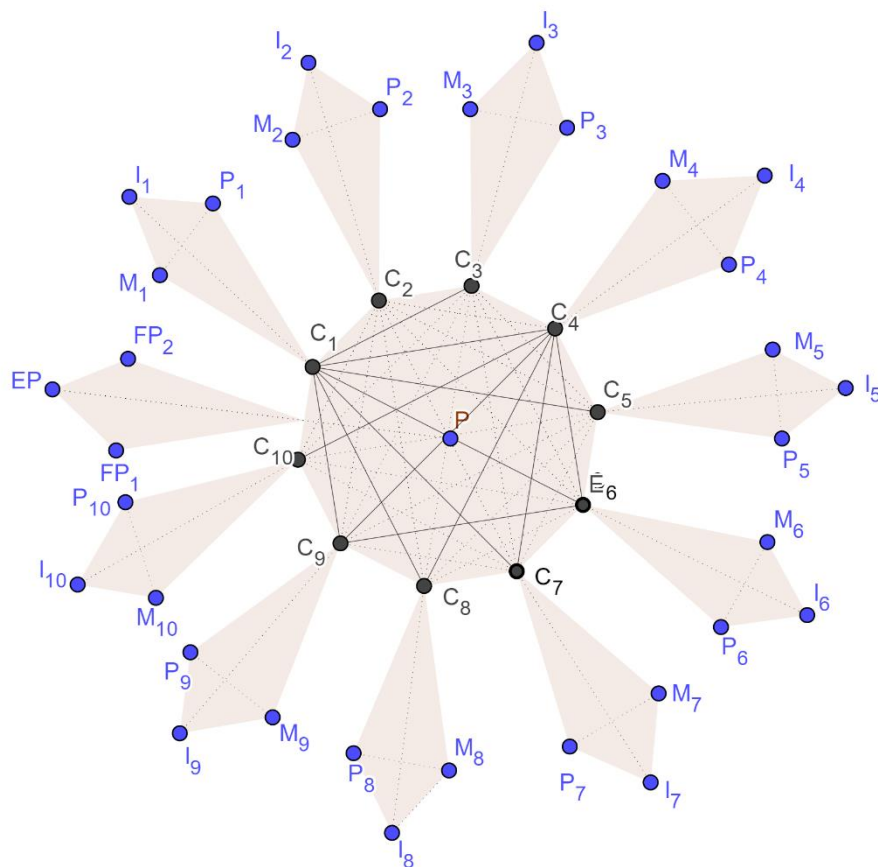
em que N_{PE} representa o número de pessoas expostas e n_c representa o número de crianças na sala.

Para o número de contatos cruzados podemos usar a seguinte fórmula:

$$N_{cc} = \binom{n_c + 1}{2} + (n_c + 1) \times \binom{4}{2},$$

em que N_{cc} representa o número de contatos cruzados e $\binom{q}{r}$ representa o número de combinações de q que elementos tomados r a r .

Figura 1: Ilustração dos possíveis contatos cruzados de uma criança numa sala com 10 alunos.



Fonte: Arquivo dos autores.

É válido salientar que na ilustração acima está sendo considerado que a turma tem um único professor. Logo é uma situação típica do Ensino Infantil ou eventualmente do Ensino Fundamental I. Além disso, foi assumido que os alunos e o professor não tiveram contato com

nenhuma outra pessoa como porteiro, auxiliar de classe, acompanhante terapêutica, auxiliar de serviços gerais, professores de educação física, coordenador pedagógico, psicólogo ou outra pessoa fora da classe ou da sua residência, o que é uma situação não muito realística.

Se considerarmos um cenário de uma sala com 20 alunos que moram com seus pais e um único irmão e um professor (solteiro e sem filhos), num primeiro dia de aula, cada uma dessas crianças estará exposta a 80 pessoas diferentes e 330 contatos cruzados, conforme Figura 2. Se pelo menos uma dessas pessoas estiver com o vírus SarsCov-2 a capacidade de um indivíduo infectado contagiar outros indivíduos será muito maior do que na configuração anterior, já que passamos de 43 para 330 contatos cruzados.

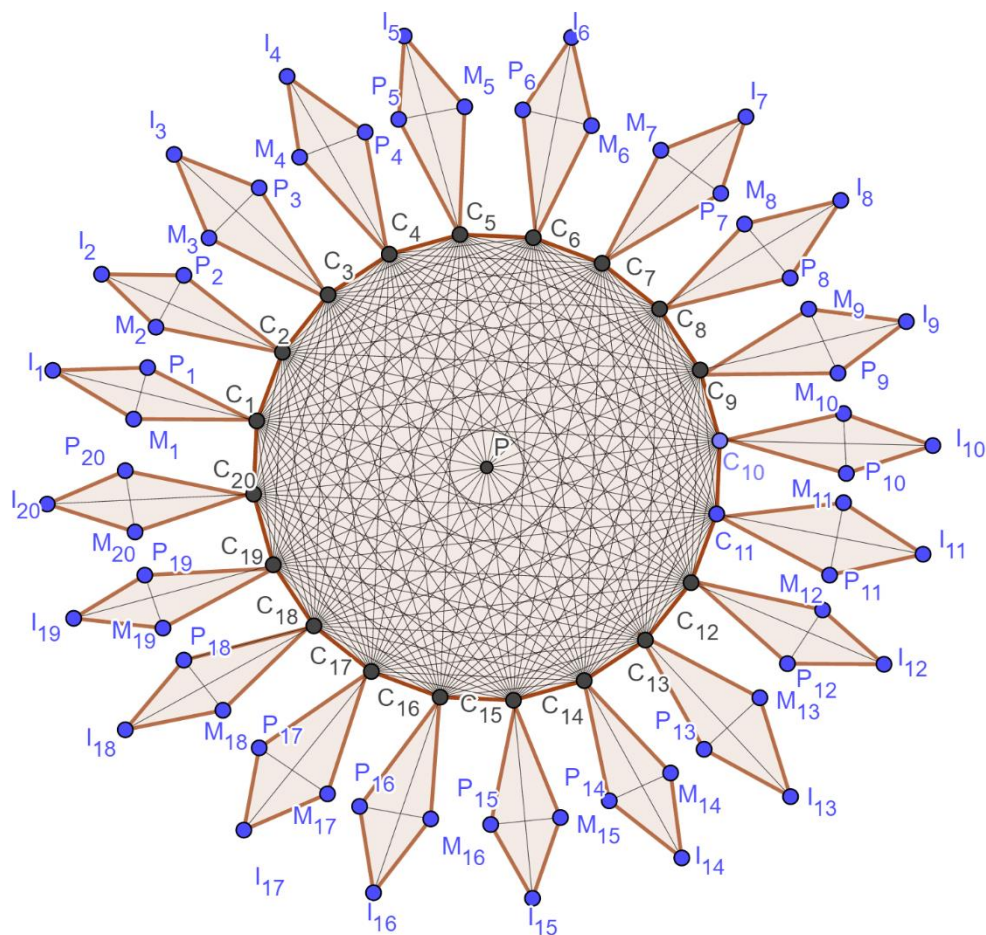
Nesse caso, usando a mesma notação do cenário anterior, o número de pessoas expostas pode ser calculado por:

$$N_{PE} = (n_c + 1) + (n_c \times 3)$$

e o número de contatos cruzados obtido por

$$N_{CC} = \binom{n_c + 1}{2} + n_c \times \binom{4}{2}.$$

Figura 2: Ilustração dos possíveis contatos cruzados de uma criança numa sala com 20 alunos.



Fonte: Arquivo dos autores.

Se considerarmos um cenário com 30 alunos e 10 professores (típico de uma turma do Ensino Fundamental II ou possivelmente do Ensino Médio) em que 15 alunos tem um irmão e os outros 15 são filhos únicos e 5 professores tem dois filhos e 5 só tem um filho, teremos que cada pessoa do grupo estará exposta a 139 pessoas diferentes e o número de contatos cruzados pode chegar a 960.

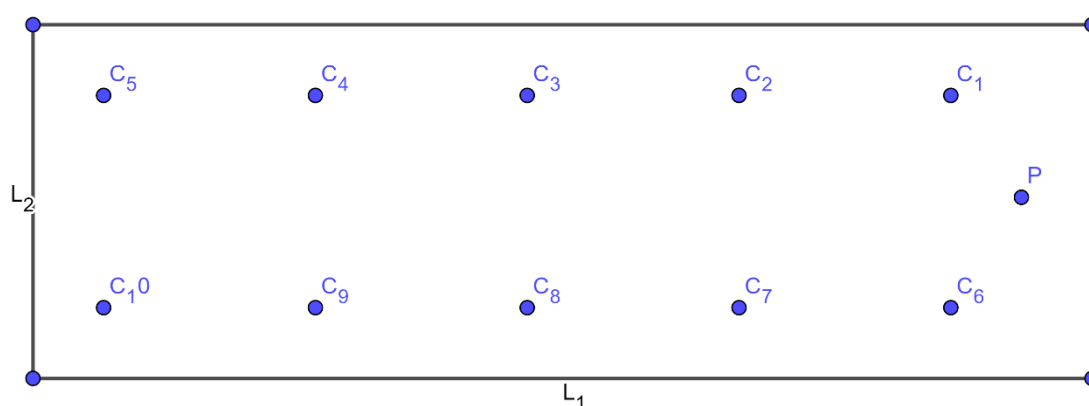
Vale salientar, que na configuração acima não consideramos que os professores ministraram aulas em outras turmas com o mesmo perfil, nem que estas pessoas tiveram contato com outras pessoas fora de suas classes ou de suas residências, o que aumentaria de forma significativa tanto o número de pessoas expostas como o número de contatos cruzados. No cenário real, esses números são ainda maiores.

Sobre o distanciamento dos alunos em salas de aula.

Considerando que uma sala de aula é por natureza um ambiente de aglomeração, isto gera uma preocupação natural, já que as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) são para que as pessoas evitem aglomerações e quando for inevitável a interação entre as pessoas, que elas usem equipamentos de proteção individual e mantenham um distanciamento de pelo menos 1,5m de uma para outra. Isto nos motiva a analisar algumas situações:

Para atender a recomendação da OMS, uma sala de aulas com 10 alunos e um professor deverá ter no mínimo $18,75m^2$. Tal situação está ilustrada na figura abaixo:

Figura 3: Distribuição em uma sala retangular com distanciamento recomendado pela OMS



Fonte: Arquivo dos autores.

Na Figura 3 apresentamos uma distribuição de 10 alunos e um professor dispostos numa sala retangular (de comprimento $L_1 = 7,5m$ e largura $L_2 = 2,5m$), com distanciamento de 1,5m entre as pessoas e 0,5m afastados da parede. Aqui, os C_1, \dots, C_{10} representam as 10 crianças e P representa o professor.

Seguindo distribuições análogas, as áreas mínimas para turmas de 20, 30 e 40 alunos estão dispostas na tabela abaixo:

Tabela 2: Distribuição dos alunos em salas conforme área sugerida pela OMS

Número de alunos na sala	Número de professores na sala	Área mínima de segurança sugerida pela OMS
10	1	18,75m ²
20	1	37,5m ²
30	1	56,25m ²
40	1	75,00m ²

Considerações finais

Com base no exposto, concluímos que um possível retorno das aulas provocará um enorme aumento do contato entre as pessoas da cidade, o que certamente aumentará o contágio e deixará as crianças vulneráveis e mais suscetíveis a uma infecção pelo SARSCov-2. A situação fica ainda mais crítica quando voltamos nossa atenção para o Ensino Infantil e o Ensino Fundamental I, pois as crianças são muito imaturas e não saberão manusear os equipamentos de proteção individual como máscaras e álcool em gel. Também, é muito difícil para elas compreenderem a necessidade do distanciamento social.

Além disso:

- A situação epidêmica da cidade ainda é muito delicada. Ainda não vemos indícios de quedas significativas nos números de novos infectados (ver <https://joelsoncampos.shinyapps.io/dadoscovid/>), o que significa que a pandemia não está controlada e ainda oferece muito perigo para população.
- Embora as crianças não façam parte do grupo de risco, no nosso estado, a COVID-19 tem feito vítimas em todas as faixas etárias. Além disso, uma criança infectada pode contagiar seus colegas de classe, professores, seus pais, irmãos, avós e possivelmente colegas de condomínios ao usarem elevadores e brinquedos da área de lazer.
- Ainda não sabemos as sequelas da COVID-19 a longo prazo. Mas já são cogitadas sequelas neurológicas, (ver https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2020/07/12/interna_ciencia_saude.871429/covid-19-pode-deixar-sequelas-neurológicas-endocrinológicas-e-coronar.shtml), o que poderá causar um grande prejuízo para o setor público se seus jovens apresentarem algumas sequelas como distúrbios neurológicos e/ou deficiência intelectual no futuro.

É preciso lembrarmos também que o ambiente escolar não se resume a sala de aula. A escola é um local de aprendizado, interação e convivência. Temos que refletir em como serão as entradas e saídas das escolas? Como será no parquinho? E a hora do lanche, quem ficará responsável por supervisionar a higienização das mãos e retirada das máscaras de cada criança antes que consuma seu lanche, sem correr o risco de uma contaminação?

Assim, a menos que tenhamos uma vacina para prevenir a infecção pelo vírus SARSCov-2, não vemos condições seguras para o retorno as atividades escolares nos níveis Infantil, Fundamental e Médio nos próximos meses.

Referências

- [1] ALMEIDA, P. R. d. et al. *Modelos epidêmicos sir, contínuos e discretos, e estratégias de vacinação*. Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- [2] Arroyo, J.: *Colocar 20 crianças numa sala de aula implica em 808 contatos cruzados em dois dias, alerta universidade*. Disponível em <https://brasil.elpais.com/sociedade/2020-06-17/colocar-20-criancas-numa-sala-de-aula-implica-em-808-contatos-cruzados-em-dois-dias-alerta-universidade.html?ssm=whatsapp>, (ou em <https://www.jujuyalmomento.com/clases/20-ninos-un-aula-suponen-808-contactos-cruzados-dos-dias-n108086>). Acessados em 16/07/20
- [3] Campina Grande, *Decreto nº 4.492/2020 que institui o Plano de Convivência com a COVID-19, para retomada gradual e restrita do Comércio em Campina Grande, 2020*. Disponível em <https://procon.campinagrande.pb.gov.br/confira-o-decreto-municipal-e-o-plano-para-retomada-das-atividades-economicas-em-campina-grande/>. Acessado em 16/07/2020.
- [4] Farias, A. V.: *Um estudo da modelagem epidemiológica SIR usando conceitos de derivadas de ordem inteira e fracionária*, Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre-RS (2017).
- [5] Kermack, W. O. e McKendrick, A. G.: *A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics*. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character 115, 700 (1927).
- [6] Oliveto, P.: *Covid-19 pode deixar sequelas neurológicas, endocrinológicas e coronarianas*. Disponível em https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2020/07/12/interna_ciencia_saude,871429/covid-19-pode-deixar-sequelas-neurológicas-endocrinológicas-e-coronar.shtml. (Acessado em 17/07/20).

Severino Horácio da Silva
UAMat/CCT/UFCG
E-mail: horacio@mat.ufcg.edu.br
horaciousp@gmail.com

Michelli Barros
UAEST/CCT/UFCG
E-mail: michelli.karinne@gmail.com