Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

A EQUAÇÃO PARA O RETORNO DAS ATIVIDADES PRESENCIAIS DAS FACULDADES DE TECNOLOGIA DO CENTRO PAULA SOUZA

THE RETURN OF THE PRESENTIAL ACTIVITIES EQUATION FOR THE TECHNOLOGY FACULTIES OF CENTRO PAULA SOUZA

Diógenes Bosquetti[I]

RESUMO

Com a promulgação do Decreto Estadual nº 65.061/2020, que dispõe sobre a retomada das aulas e atividades presenciais, no contexto da pandemia de COVID-19 (GOVERNO DE SP, 2020a), houve a necessidade de se elaborar um plano de retorno parcial das atividades didáticas nas unidades de ensino do CPS. No caso das Fatecs da autarquia, a proposta de retorno gradual das atividades didáticas está contida no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU e anexos (CESU, 2020). Nesse documento, a priorização do retorno das atividades presenciais foi centralizada nas disciplinas que apresentam práticas laboratoriais em sua carga horária semestral. Entretanto, para o efetivo retorno, diversas condições e variáveis externas à Unidade devem acontecer, sejam elas associadas aos recursos humanos da comunidade escolar, a situação do setor hospitalar e o número de casos do COVID-19. Nesse artigo, existe a interpretação matemática do documento, na forma de sistematizar e, ao mesmo tempo, indicar os caminhos para uma retomada segura das atividades, pautadas no memorando. Para isso, circuitos lógicos e elétricos são apresentados para ilustrar tais dinâmicas e aclarar os procedimentos administrativos e pedagógicos a serem tomados pelas unidades de ensino superior tecnológico.

Palavras-chave: Álgebra Booleana. Circuitos Lógicos. Circuitos Elétricos. Retorno das Atividades Presenciais. Ensino Superior Tecnológico.

ABSTRACT

In 2020, the São Paulo Government published the State Decree Nº. 65,061/2020, which provides for the resumption of classes and face-to-face activities, in the context of the COVID-19 pandemic (GOVERNO DE SP, 2020a). In that document the mainly elements to develop a partial return plan for didactic activities in the teaching units of the Centro Paula Souza (CPS) was depicted. In the case of the Faculties of Technology (Fatecs) the proposal for the gradual return of face-to-face didactic activities in the units is described in Circular Memorandum Nº 46/2020 – CESU and their annexes (CESU, 2020). However, for the effective return, several conditions, and variables external to the Unit must occurs, whether associated with the human resources of the school community, the situation of the hospital sector and the number of cases of COVID-19. In this article, there is the mathematical interpretation of the document, in the form of systematizing and, at the same time, indicating the paths to a safe resumption of activities, based on the memorandum. For this, logical and electrical circuits are presented to

[I] Professor Pós-Doutor em Física Teórica, Gestor Pedagógico Regional da Região de Franca/Barretos/Ribeirão Preto; Professor da Faculdade de Tecnologia de Sertãozinho/SP. E-mail: diogenes.bosquetti@cps.sp.gov.br

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

illustrate such dynamics for administrative and pedagogical procedures to be taken by the units of higher technological education.

Keywords: Boolean algebra. Logical Circuits. Electrical circuits. Pandemic. Technological Higher Education.

Data de submissão do artigo: 04/03/2021.
Data de aprovação do artigo: 27/05/2021.
DOI: **10.52138/citec.v13i1.169**

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos meses vemos o Brasil e o mundo passando por grandes dificuldades em virtude da crise sanitária causada pelo COVID-19. Muitas são as formas de contaminação pelo vírus, que possui alta taxa de transmissão e percentual de letalidade (SPONCHIATO, 2020). Existem diversas medidas sanitárias para evitar a disseminação do vírus, tais como: O uso de máscara; A higienização constante das mãos; A não aglomeração de pessoas; A não permanência em ambientes fechados e/ou sem ventilação adequada; O uso de materiais e utensílios de forma individual e não compartilhada; O respeito à distância mínima entre duas ou mais pessoas; e o isolamento social (VIVABEM, 2020). A realização do distanciamento social e a quarentena por parte da população impactou de forma severa na vida de todos os brasileiros, mudando suas rotinas, atividades laborais, hábitos alimentares, horários, atividades de ócio e lazer etc. No caso da educação, a suspensão das aulas acarretou o afastamento presencial entre docentes e discentes, atingindo milhões de estudantes distribuídos nos distintos níveis de ensino e espalhados em todo o país (MARINS, 2020).

A suspensão das aulas aconteceu de forma repentina, prejudicando os processos de ensino-aprendizagem vigentes e obrigando alunos, professores e funcionários lotados nos estabelecimentos de ensino a buscar soluções para esse quadro adverso. Infelizmente, tal medida se mostrou necessária pois a escola é um ambiente naturalmente propício para a transmissão do COVID19, colocando em risco toda a comunidade escolar, bem como as respectivas famílias e amigos de alunos, professores e funcionários (SEDUC, 2020). Dessa forma, o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CPS) suspendeu as aulas em suas Faculdades de Tecnologia (Fatecs) a partir do dia 16 de março de 2020, e em suas Escolas Técnicas (Etecs), em 23 de março (CPS, 2020a). O calendário escolar foi reorganizado e o recesso escolar de julho antecipado, dando tempo para que a autarquia pudesse pensar em alternativas para a continuidade do ano letivo (CEESP, 2020). A solução da retomada às atividades didático-presenciais aconteceu no início de maio de 2020, com a utilização da plataforma digital "*Microsoft Teams*". Através do uso desse software, as aulas das disciplinas anteriormente cursadas pelo aluno de forma presencial foram virtualizadas a título de dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, até que seja possível o retorno ao ambiente presencial com a devida segurança sanitária (CPS, 2020b). Dessa forma, todos os estudantes passaram a plataforma *Teams* nos antigos horários previstos das aulas, assistindo as aulas nesse novo formato (CPS, 2020c).

Com a promulgação do Decreto Estadual nº 65.061/2020, que dispõe sobre a retomada das aulas e atividades presenciais, no contexto da pandemia de COVID-19 (GOVERNO DE SP, 2020a), houve a necessidade de se elaborar um plano de retorno parcial das atividades didáticas nas unidades de ensino do CPS. No caso das Fatecs da autarquia, a proposta de retorno gradual das atividades didáticas está contida no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU e

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

anexos (CESU, 2020). Nesse documento, a priorização do retorno das atividades presenciais foi centralizada nas disciplinas que apresentam práticas laboratoriais em sua carga horária semestral.

Para que o retorno às atividades práticas presenciais possa acontecer é necessário haver pelo menos uma disciplina cuja ementa apresente carga didática definida como atividade prática, seja ela laboratorial ou de qualquer outra natureza. Além disso, tais atividades devem se mostrar insubstituíveis em relação à permuta por outras equivalentes não presenciais. Em termos de Unidade, ela deve respeitar todos os protocolos, normas, procedimentos sanitários recomendados e aprovados pelo Centro Paula Souza, bem como inexistir quaisquer tipos de restrições (recursos humanos, técnicos, infraestrutura, transporte público, outras) que possam inviabilizar o retorno dos estudantes às práticas presenciais. Finalmente, não deve haver decretos, leis ou restrições legais que impeçam a volta, bem como o professor da disciplina não pertencer ao grupo de risco do COVID19 ou não haver docente substituto para ele, de forma a ter alguém no ambiente presencial responsável pela condução das atividades práticas. Caso haja algum fator contrário, o retorno das atividades presenciais se torna impossível, conforme Memorando Circular nº 46/2020 – CESU.

Nesse trabalho, foi utilizada a Álgebra de Boole (FRANÇA, 2020) para modelar matematicamente o plano de retorno das Fatecs do Centro Paula Souza. Através de suas propriedades algébricas associadas aos operadores lógicos, tornou-se viável descrever matematicamente os conjuntos de fatores existentes no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU, construir uma tabela verdade (GOUVEIA, 2020) agregando todos os quesitos para o retorno às atividades presenciais nas Unidades Escolares e ainda alicerçou uma estrutura para se lidar com "afirmações lógicas" traduzidas em circuitos (GÜNTZEL, 2001). Com isso o plano de retorno às atividades presenciais foi descrito de forma elegante e matematicamente precisa, sendo aplicável a qualquer unidade de Fatec do CPS.

2 O PLANO SÃO PAULO E O RETORNO DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS PRESENCIAIS NAS FATECS

A partir da metade do mês de março de 2020, em atendimento ao Decreto Estadual nº 64.862 (GOVERNO DE SP, 2020b), o ensino presencial das Faculdades de Tecnologia do CPS precisou ser interrompido como medida cautelar para evitar o aumento de casos de contaminação pelo COVID-19. A descontinuidade das atividades presenciais nas escolas, explicitada no inciso II do artigo 1º do decreto ainda foi justificada pela obrigatoriedade de atendimento aos protocolos sanitários de isolamento social e quarentena impostos à população.

> **Artigo 1º do Decreto Estadual nº 64.862/2020 –** Os Secretários de Estado, o Procurador Geral do Estado e os dirigentes máximos de entidades autárquicas adotarão as providências necessárias em seus respectivos âmbitos visando à **suspensão**:
> **II –** de aulas no âmbito da Secretaria da Educação e do **Centro Paula Souza**, estabelecendo-se, no período de 16 a 23 de março de 2020, a adoção gradual dessa medida; (GOVERNO DE SP, 2020c).

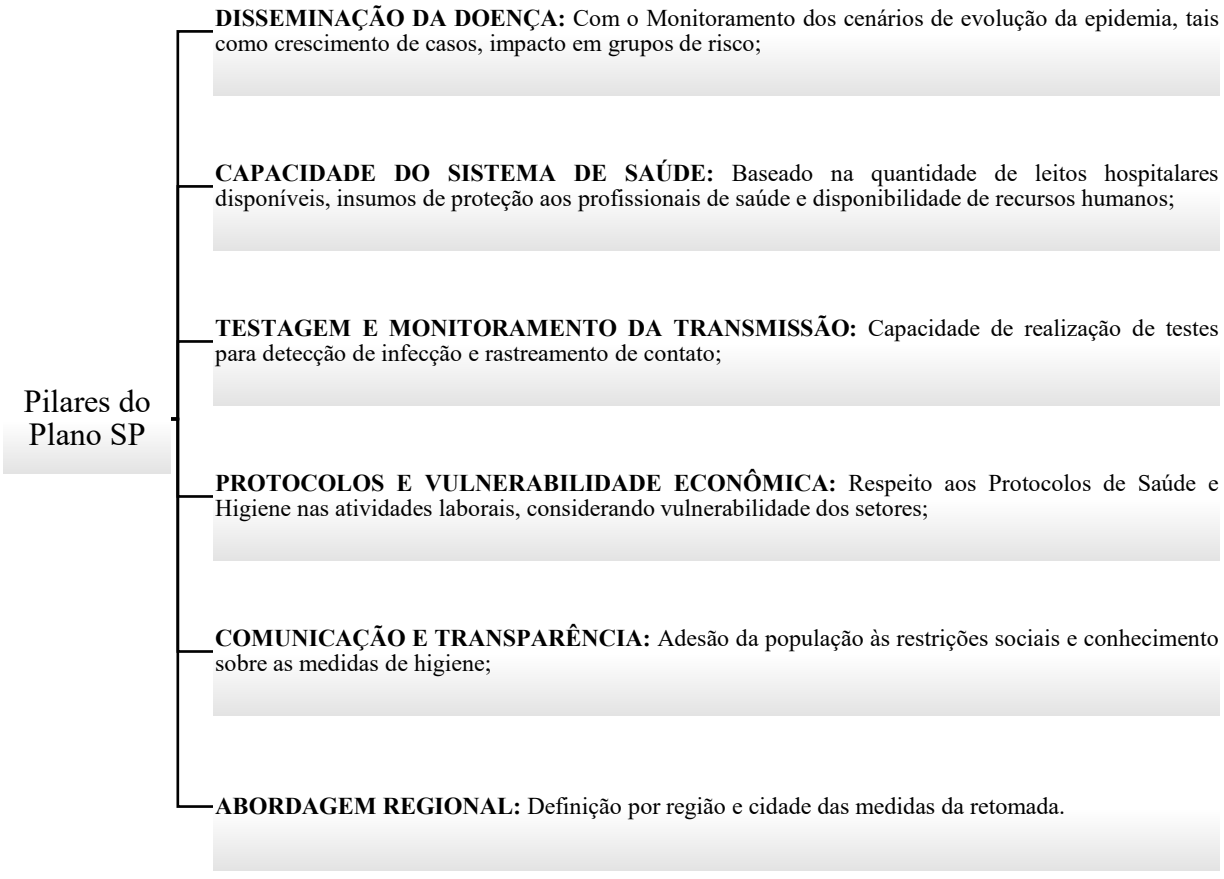
Tal paralisação das atividades escolares presenciais fez com que o recesso escolar do mês de julho fosse adiantado, bem como as duas semanas de recesso que ocorreriam respectivamente nos meses de abril e outubro. No final do mês de abril/início de maio, as atividades didáticas foram retomadas com o uso de tecnologias da comunicação e informação, através da virtualização das aulas das disciplinas (GOVERNO DE SP, 2020d). A plataforma

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

digital adotada para as aulas remotas foi a do *Microsoft Teams*, dada a parceria já existente entre o CPS e a *Microsoft* (CPS & MICROSOFT, 2020). A plataforma escolhida dispõe de inúmeros recursos que podem ser utilizados ao longo das aulas das disciplinas, mas ao mesmo tempo é leve o suficiente para ser acessada e utilizada por *tablets* e celulares.

Paralelamente as medidas associadas às aulas remotas, houve a promulgação do Decreto Estadual nº 64.994 em 28 de maio de 2020, que estendeu a quarentena válida para todo o estado de São Paulo até 15 de junho e institui o Plano São Paulo (GOVERNO DE SP, 2020e). O Plano São Paulo de Retomada Consciente e Faseada da Economia está alicerçada em seis pilares, conforme Figura 1:

Figura 1 – Pilares do Plano São Paulo para a Retomada Econômica, que é a estratégia do governo paulista para vencer a COVID-19, baseado na saúde e na ciência

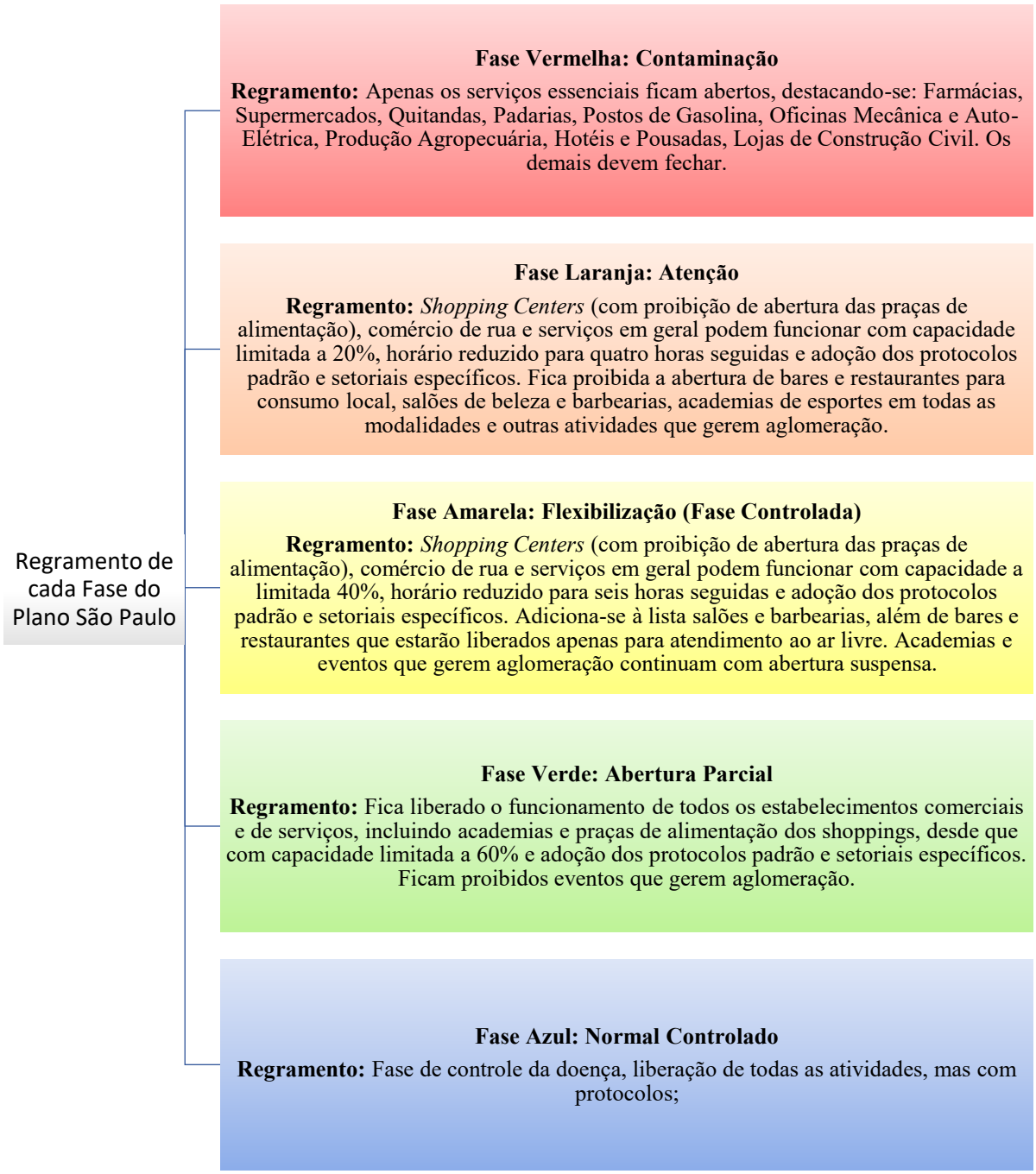


Fonte: O Autor, baseado no Decreto Estadual nº 64.994/2020

Através dos seis pilares do Plano São Paulo, foram definidas cinco fases de risco em ordem decrescente de gravidade, sendo que cada uma delas recebeu uma cor diferente: Vermelha (Alerta Máximo), Laranja (Controle), Amarela (Flexibilização), Verde (Abertura Parcial) e Azul (Normal Controlado). As principais características das fases do Plano São Paulo são apresentadas na Figura 2. Nota-se que o avanço das fases se reflete em regras e protocolos mais brandos e flexíveis, até a fase azul, na qual onde existe a reabertura das atividades econômicas, ainda que existam cautelas e precauções a serem consideradas (GOVERNO DE SP, 2020f).

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Figura 2 – As cinco fases do Plano São Paulo para a Retomada Econômica e suas principais características. Nota-se que os protocolos e procedimentos vão se abrandando ao longo do avanço das fases do plano



Fonte: O Autor, baseado no Decreto Estadual nº 64.994/2020

A retomada das atividades econômicas no estado de São Paulo será gradual, baseada em critérios técnicos presentes no Plano São Paulo, alicerçada na redução dos números de novos casos de infeção por COVID19, diminuição da taxa de ocupação dos leitos de UTI e priorizar setores econômicos classificados como vulneráveis em termos econômicos e empregatícios. (GOVERNO DE SP, 2020g). Tendo em vista que a retomada variará de setor econômico para setor, o governo recebeu mais de três mil diretrizes e propostas. A consolidação geral delas

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

pode ser encontrada na Tabela 1, sendo semelhante a medidas adotadas por países tais como Alemanha, Áustria, China e Estados Unidos.

Tabela 1 – Restrição dos Setores por Fase do Plano São Paulo de Retomada Econômica

Setores	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Serviços Essenciais	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
Construção Civil	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
Indústria Não Essencial	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
Atividades Imobiliárias	Fechado	HR	Aberto	Aberto	Aberto
Concessionárias	Fechado	HR	Aberto	Aberto	Aberto
Escritórios	Fechado	HR	Aberto	Aberto	Aberto
Comércio	Fechado	HR	HR	HR	Aberto
Shopping Center	Fechado	HR	HR	HR	Aberto
Bares e Restaurantes	Fechado	Fechado	HR	HR	Aberto
Salões de Beleza	Fechado	Fechado	HR	HR	Aberto
Academias	Fechado	Fechado	HR+CE	HR	Aberto
Atividades Aglomerativas	Fechado	Fechado	HR+CE	HR+CE	A definir
Cinemas e Teatros	Fechado	Fechado	HR+CE	HR+CE	A definir
Espaços Públicos	Fechado	Fechado	Fechado	HR+CE	A definir
Educação			A definir		
Transporte			A definir		

Fonte: GOVERNO DE SP, 2020g
Sigla: HR = Horário Restrito; HR+CE = Horário Restrito com Condições Especiais;

Conforme visto na Tabela 1, as atividades associadas à Educação (de qualquer nível) ficaram a ser definidas em etapa posterior à da promulgação do Plano São Paulo, ainda que nas fases vermelha e laranja tenha sido feita apenas de forma remota, com as instalações físicas fechadas. Com o passar dos meses e o avanço das regiões nas etapas previstas no Plano São Paulo, houve a promulgação do Decreto Estadual nº 65.061/2020, que trata de forma geral as ações sobre o retorno das atividades didático-pedagógicas nos estabelecimentos de ensino do estado, respeitando a pandemia de COVID-19. Em atendimento a essa diretriz estadual houve a necessidade de se elaborar um plano de retorno parcial das atividades didáticas nas unidades de ensino do CPS:

> **Artigo 2º -** A retomada das aulas e demais atividades presenciais no Estado de São Paulo se dará em três etapas, às quais corresponderão diferentes graus de restrição, observada a capacidade das unidades de ensino, na seguinte conformidade:
> **I.Etapa I:** presença de até 35% do número de alunos matriculados;
> **Artigo 3º -** A retomada das aulas e demais atividades presenciais em cada unidade de ensino se iniciará com a implementação da Etapa I, desde que, cumulativamente:
> **I.**A área em que localizada a unidade esteja classificada nas fases amarela ou verde;
> **II.**No período anterior de 28 dias consecutivos, observe-se o seguinte:
> **a.** nos primeiros 14 dias, áreas que representem 80% da população do Estado estejam classificadas nas fases amarela ou verde;
> **b.** nos 14 dias subsequentes, a totalidade do território estadual esteja classificada nas fases amarela ou verde.
> (GOVERNO DE SP, 2020a)

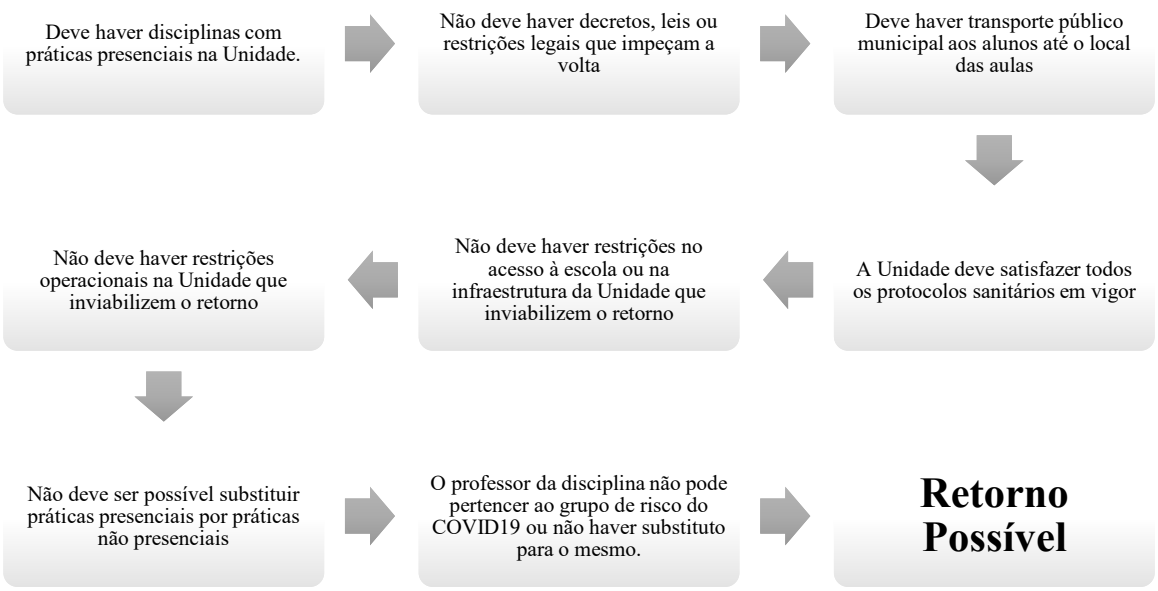
As diretrizes para o retorno presencial do ensino superior tecnológico do CPS estão apresentadas no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU e respectivos anexos (CESU, 2020), com a priorização para toda e qualquer disciplina que possua em sua carga didática semestral alguma atividade prática que necessite ser realizada presencialmente. Para tais disciplinas, as

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

aulas teóricas continuariam sendo ministradas de forma remota, mas as práticas aconteceriam na Unidade de Ensino. Evidentemente é necessária uma análise preliminar para que se saiba que a escola está ou não em condições de desenvolver a atividade prática, respeitando os protocolos sanitários vigentes no Plano São Paulo. Para isso a equipe gestora da Unidade, centralizada no Diretor, deve realizar o estudo, apresentando um parecer conclusivo sobre o tema.

Para uma Fatec retornar, é necessária a existência de uma série de condições favoráveis para o retorno, passando por infraestrutura adequada, recursos humanos e materiais, material informativo sobre o COVID19 espalhado nos ambientes escolares, higienização constante de ambientes, bem como haver disciplinas em algum curso na escola com carga horária de práticas presenciais aos discentes. A sequência dessas condições é mostrada a seguir.

Figura 3 – Fatores que impedem a Unidade a retornar suas atividades presenciais, segundo o Memorando Circular nº 46/2020 – CESU. Se a sequência for interrompida em algum momento, inexistem condições para o retorno da Unidade às atividades presenciais



Fonte: Memorando Circular nº 46/2020 – CESU

As práticas presenciais na Unidade necessitam respeitar (CPS, 2020d): O distanciamento social mínimo entre duas pessoas, apresentar ambiente arejado, com circulação de ar, limpeza e higienização de ambientes a cada troca de turma, aferição de temperatura corpórea dos estudantes, professores e funcionários nos momentos de entrada e saída da escola, disponibilização de álcool gel nos ambientes escolares utilizados nas práticas e no suporte às atividades escolares presenciais, uso obrigatório de máscara, rotação de mictórios no uso de sanitários, redistribuição estratégica de assentos em espaços compartilhados (salas de aula, laboratórios, sala de professores, copa, cozinha, refeitórios etc.). Em termos de variáveis externas, a existência de transporte público de alunos até o local da Fatec, bem como a inexistência de decretos, leis municipais que vetam a retomada presencial das atividades são outros fatores importantes para a viabilidade do retorno das práticas presenciais (LEIS MUNICIPAIS, 2020). Por congregar pessoas de diferentes idades, localidades, imunidades, o professor responsável pela disciplina prática não pode se enquadrar no grupo de risco. Os

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

fatores expostos são cumulativos, de forma que o não atendimento a algum deles inviabiliza o retorno presencial das atividades práticas nas Fatecs.

3 REFERENCIAL MATEMÁTICO

No século XIX, o matemático e filósofo George Boole desenvolveu um *approach* matemático que viabilizou uma análise lógica de sentenças, afirmações e equações (BARANAUSKAS, 2013). Na Álgebra de Boole, apenas dois estados são permitidos: Um que significa "não", "falso", "desligado", o qual será atribuído o valor "0" (zero) e um outro estado oposto ao primeiro, que, por analogia pode ser entendido como "sim", "verdadeiro", "ligado" valendo "1" (um). Desta forma (SANTOS, 2016):

- Toda **variável booleana** só pode assumir um entre dois estados possíveis: 0 ou 1;
- Toda **expressão algébrica booleana** é uma sentença matemática envolvendo constantes e/ou variáveis booleanas, de modo que seu resultado deve ser igual a "0" ou "1".

Em 1937, o matemático e engenheiro elétrico Claude Elwood Shannon construiu circuitos eletrônicos com interruptores que se comportavam segundo a álgebra booleana, obtendo os dois estados possíveis "0" / "sim" e "1" / "não" (BOOTBLOCK BIOS INFO, 2010). A filosofia de funcionamento desses circuitos ou portas lógicas são a base dos circuitos integrados da eletrônica digital, alicerces de praticamente todo e qualquer aparelho eletrônico contemporâneo, incluindo chips de computadores e celulares, processadores, sistemas de controle, codificadores, decodificadores, entre outros (SILVA, 2020). Através do uso adequado desses circuitos, torna-se possível implementar todas as expressões matemáticas da álgebra booleana.

Apesar de existirem diversas portas lógicas, todas elas possuem uma ou mais entradas, mas só uma saída (LIMA, 2015). Tendo em vista que todas elas trabalham com pulsos elétricos, a ausência dele (0 volt) representa o estado zero e qualquer pulso de 5 volts, o estado "um". As operações observáveis associadas a essas portas lógicas são definidas como operações lógicas. Considerando agora "N" variáveis de entrada booleanas "v_1", "v_2",, ..., "v_N", é possível definir as seguintes operações matemáticas:

Função Lógica "E": Assume o valor "1" quando todas as "N" variáveis forem verdadeiras e "0" nos demais casos. Matematicamente simboliza-se por:

$$S_e = \bigwedge_{i=1}^{N} v_i = v_1 \wedge v_2 \wedge \cdots \wedge v_N = \begin{cases} 1 & se\ v_1 = v_2 = \cdots = v_N = 1 \\ 0 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \end{cases}. \quad (1)$$

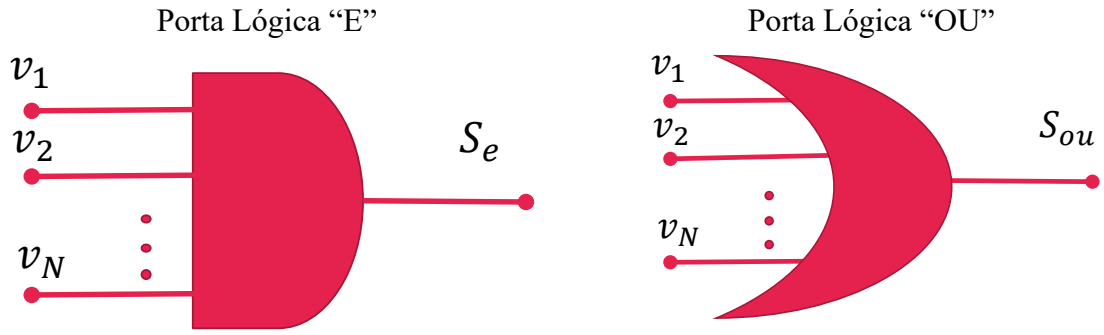
Função Lógica "OU": Assume o valor "0" quando todas as "N" variáveis forem falsas e "1" nos demais casos. Matematicamente simboliza-se por:

$$S_{ou} = \bigvee_{i=1}^{N} v_i = v_1 \vee v_2 \vee \cdots \vee v_N = \begin{cases} 1 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \\ 0 & se\ v_1 = v_2 = \cdots = v_N = 0 \end{cases}. \quad (2)$$

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Os cálculos lógicos viabilizam saber se uma certa condição presente na lógica booleana é verdadeira ou falsa. As funções lógicas apresentadas apresentam representações gráficas apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Portas Lógicas "E" e "OU". Em relação à Porta Lógica "E" a saída será 1 se e somente se todas as entradas forem iguais a "1", assumindo o valor "0" nos demais casos. Já na porta lógica "OU", a saída será "0" se todas as entradas forem "0", sendo "1" nas demais combinações



Fonte: O Autor (2021)

Existem outras portas lógicas, mas que não serão consideradas nessa análise. Pelos critérios presentes no Plano de Retorno Gradual das atividades presenciais nas Faculdades de Tecnologia pertencentes ao CPS, ambas as portas lógicas aparecerão de acordo com as análises que deverão ser realizadas pelas Unidades.

4 METODOLOGIA

De acordo com o Memorando Circular nº 46/2020 – CESU, o Plano de Retorno Gradual (PRG) às atividades presenciais nas Fatecs está alicerçado em pilares sem os quais se torna inviável o retorno presencial das atividades práticas. São eles:

I. Fiel observância das legislações associadas à COVID19 em vigor, especialmente aquelas ligadas à educação;

II. A existência de infraestrutura adequada ao retorno das atividades presenciais nas Unidades de Ensino, com apontamentos de modificações para o cumprimento dos protocolos, se necessário;

III. A existência de recursos humanos (tanto em quantidade quanto ao não pertencimento ao grupo de risco) e operacionais suficientes para garantir a realização das práticas presenciais na escola;

IV. A disponibilidade de transporte público regular municipal aos estudantes até a Unidade.

A título de melhor organização dos temas a serem tratados nessa seção, cada critério relevante estará detalhado em uma subseção.

4.1 Disciplinas com Carga Horária de Atividades Práticas Presenciais

Considere uma determinada Fatec que possui "M" disciplinas "d_1", "d_2", "d_3", ..., "d_{j-1}", "d_j", "d_{j+1}", ..., "d_{M-1}", "d_M", todas variáveis booleanas, associadas aos cursos ofertados na Unidade. Para a j −ésima disciplina, a variável boolena "d_j" onde $1 \leq j \leq M$,

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

assume o valor "1" se ela possuir carga horária prática presencial e "0" se isso não acontecer. Matematicamente temos:

$$d_j = \begin{cases} 1 & se\ existir\ carga\ horária\ prática\ presencial \\ 0 & outros\ casos \end{cases}, onde\ 1 \leq j \leq M. \qquad (3)$$

Ressalta-se, entretanto, que toda e qualquer disciplina poderá ser reavaliada de sua situação original, de forma que elas poderão ser reclassificadas como não presenciais se acaso existir possibilidade de permuta das práticas presenciais pelo uso de simuladores, vídeos, tecnologias online nas aulas ministradas que porventura possam suprir a necessidade de encontros presenciais nas Unidades de Ensino, preservando assim todos os atores daquela comunidade escolar (CESU, 2020).

Tendo em vista que, segundo o Memorando Circular nº 46/2020 – CESU, o retorno só é aplicável às disciplinas com carga didática prática, basta uma disciplina da Unidade apresentar tal característica para esse critério ser satisfeito. Em termos de equação lógica, estabelece-se, portanto, uma porta lógica "OU". Denotando "Cr_1" ao critério apresentado, escreve-se:

$$Cr_1 = \bigvee_{j=1}^{M} d_j = d_1 \vee d_2 \vee \cdots \vee d_M = \begin{cases} 1 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \\ 0 & se\ d_1 = d_2 = \cdots = d_N = 0 \end{cases}. \qquad (4)$$

Salienta-se que basta apenas uma disciplina apresentar o valor lógico "1" para que "$Cr_1 = 1$", ou seja, a Unidade de Ensino se encontrar na lista de possíveis escolar a retornar via PRG.

4.2 Recursos Humanos Suficientes e Disponíveis

De uma forma geral, as instituições de ensino do CPS promovem diversas ações, medidas e políticas educacionais para a viabilização de um ensino de qualidade a seus alunos, em consonância com a missão, visão e objetivos estratégicos da autarquia:

> **Missão:**
> Promover a educação pública profissional e tecnológica dentro de referenciais de excelência, visando o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do Estado de São Paulo.
> **Visão:**
> Consolidar-se como referência nacional na formação e capacitação profissional, bem como na gestão educacional, estimulando a produtividade e competitividade da economia paulista.
> **Objetivos Estratégicos:**
> - Atender às demandas sociais e do mercado de trabalho;
> - Obter a satisfação dos públicos que se relacionam com o Centro Paula Souza (*stakeholders*);
> - Alcançar e manter o grau de excelência em seus processos de ensino e aprendizagem;
> - Formar profissionais atualizados em tecnologias e processos produtivos, capazes de atuar no desenvolvimento tecnológico e inovação;
> - Promover a cultura de inovação e empreendedorismo;
> - Aumentar a eficiência, produtividade e competitividade da instituição;
> - Ampliar a oferta da educação profissional (CPS, 2016).

Visando honrar tais diretrizes em meio à pandemia de COVID-19, garantindo a aprendizagem aos estudantes, é necessário que as instituições de ensino satisfaçam padrões

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

mínimos para seu adequado funcionamento. Para tanto, é necessário haver recursos humanos disponíveis e em número suficiente para garantir tais padrões. Nesse contexto, entende-se ser imprescindível uma quantidade de membros do corpo técnico-administrativo, didático-pedagógico e de serviços terceirizados que assegure o retorno às atividades presenciais na Unidade, respeitando os protocolos sanitários e as deliberações em vigor. Em acréscimo, também deve ser considerado se os professores responsáveis pelas disciplinas com carga horária presencial são ou não do grupo de risco, e, em caso afirmativo, se existe a possibilidade de ele ser substituído por outro que não seja. Caso inexistam recursos humanos suficientes para a operacionalização das atividades práticas presenciais, a escola manterá as aulas remotas em todas as suas disciplinas.

Denotando-se por "r_1", "r_2", ..., "r_{m-1}", "r_m", "r_{m+1}", ..., "r_{Q-1}", "r_Q", as "Q" variáveis booleanas referentes aos recursos humanos disponíveis na Unidade, temos que, para a m −ésima variável sob investigação:

$$r_m = \begin{cases} 1 & recurso\ disponível\ e\ suficiente\ ao\ retorno \\ 0 & outros\ casos \end{cases}, onde\ 1 \leq m \leq Q. \qquad (5)$$

Dessa forma, "$r_m = 1$" se o recurso humano sob investigação for suficiente para o retorno das atividades didáticas presenciais e "0" se isso não se verificar. Tendo em vista que as atividades práticas podem variar de natureza, complexidade e de recursos mínimos para ocorrer, tal análise deve acontecer disciplina por disciplina, podendo ocorrer a possibilidade de retorno para uma, mas não para outra. Ressalta-se ainda que para a análise de uma dada disciplina, basta que um recurso humano se mostre indisponível para inviabilizar o retorno da parte prática da componente curricular. Assim sendo, o critério "Cr_2" em questão é determinado pela porta lógica "E", o qual é algebricamente descrito pela equação:

$$Cr_2 = \bigwedge_{m=1}^{Q} y_n = r_1 \wedge r_2 \wedge \cdots \wedge r_Q = \begin{cases} 1 & se\ r_1 = r_2 = \cdots = r_Q = 1 \\ 0 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \end{cases}. \qquad (6)$$

Tal expressão matemática deve ser revisitada sempre que a disponibilidade de recursos humanos na Unidade sofra alterações por motivos quaisquer, em especial o aparecimento de doenças ou quadros clínicos que impeçam o servidor ou prestador de serviços de realizar suas funções presencialmente na Fatec.

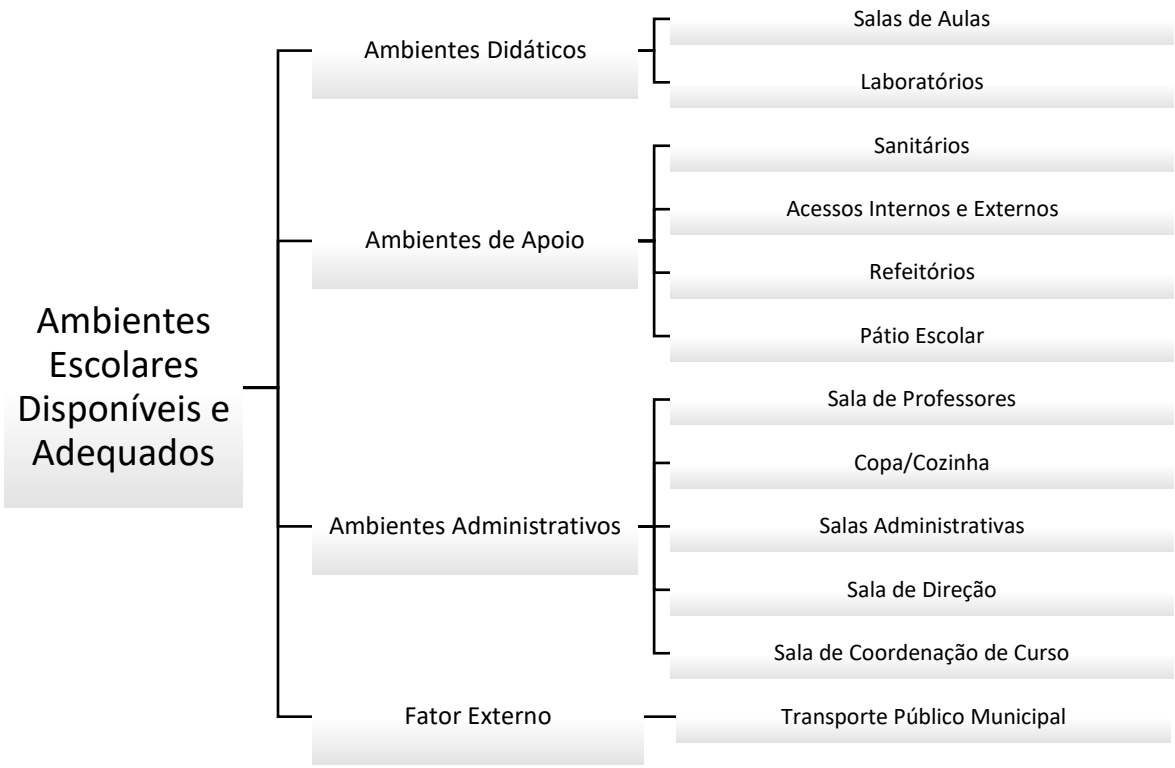
4.3 Infraestruturas Escolares Disponíveis Adequadas e Suficientes

Para que uma prática presencial se realize em alguma escola do CPS, é fundamental que os laboratórios e demais ambientes escolares estejam disponíveis e adequados à realização da atividade, bem como sanitários, salas de aulas de apoio, sala de professores, parte administrativa, serviços de limpeza e conservação patrimonial, acessos internos e externos e outros que se façam necessários, conforme visto na Figura 5. Para isso, uma avaliação sobre tais ambientes deve ser realizada, tomando-se como base todos os protocolos sanitários adotados pelo CPS (CPS, 2020d), de forma a assegurar práticas sem riscos aos alunos. Na avaliação a ser realizada, deve ser levado em consideração fatores tais como: distanciamento mínimo entre pessoas, ambientes arejados e compatíveis com a circulação de pessoas, disponibilidade de máscaras e álcool em gel em locais estratégicos para uso da comunidade presente na Unidade, laboratórios com equipamentos de segurança e de higiene pessoal.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Também podendo ser classificado como infraestrutura, mas sendo fator externo à Unidade, a existência de transporte público regular municipal de estudantes até a Fatec em questão.

Figura 5 – O Retorno Presencial das Atividades Práticas em uma Unidade só será possível se o conjunto das infraestruturas físicas disponíveis na escola seja tal que atenda todos os protocolos sanitários vigentes, bem como sejam suficientes para garantir a prática sem a disseminação do COVID-19 ou apresentar riscos diversos aos estudantes ou ao professor da disciplina. Como variável externa, deve-se atentar para a existência ou não de transporte público municipal até o local onde se localiza a Fatec



Fonte: O autor (2021)

Denotando-se as *"T"* variáveis booleanas referentes às condições de infraestrutura da unidade e transporte público, "y_1", "y_2", ..., "y_{n-1}", "y_n", "y_{n+1}", ..., "y_{T-1}", "y_T", as quais se anulam quando inexistir transporte público ou infraestrutura adequados ao retorno, e assumem o valor "1" caso tais negativas não ocorram, tem-se, para a n −ésima variável sob investigação:

$$y_n = \begin{cases} 1 & infraestrutura/transporte\ público\ adequado \\ 0 & outros\ casos \end{cases}, onde\ 1 \leq n \leq T. \qquad (7)$$

Para esse caso, a porta lógica "E" é a que corretamente regulamenta o critério em questão, "Cr_3", sendo descrito pela equação:

$$Cr_3 = \bigwedge_{n=1}^{T} y_n = y_1 \wedge\ y_2 \wedge \cdots \wedge y_T = \begin{cases} 1 & se\ y_1 = y_2 = \cdots = y_T = 1 \\ 0 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \end{cases}. \qquad (8)$$

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Tal critério deve ser revisitado se houver mudança na oferta de transporte público na localidade ou alteração nas condições sanitárias e/ou de infraestrutura local da Fatec.

4.4 Legislações e Decretos em Vigor sobre Retorno das Atividades Escolares

Para o retorno das atividades presenciais em uma determinada Unidade é necessário saber a existência ou não de legislações e decretos existentes no município impeditivas ao retorno das atividades educacionais, bem como outras de âmbito estadual ou mesmo nacional que porventura possam imperar sobre o tema. Nesse ponto, é importante destacar determinados incisos presentes nos artigos 24 e 30 de nossa constituição (BRASIL, 1988):

> **Artigo 24 –** Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: (...)
> XII. Previdência social, proteção e defesa da saúde;
> **Artigo 30 –** Compete aos Municípios:
> I. Legislar sobre assuntos de interesse local;
> II. Suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; (...)
> VII. Prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população. (BRASIL, 1988)

Como destaque, compete às localidades legislar sobre assuntos de interesse local, em especial, a saúde. Dessa forma, se o município possui alguma legislação em vigor que impeça o retorno das atividades didáticas presenciais, ela deve ser respeitada e acatada. Outro ponto que se deve enfatizar diz respeito ao Plano São Paulo: Se uma localidade retroceder de fase no Plano São Paulo, sendo classificada como laranja ou vermelha, ou então estar na fase amarela por, pelo menos, 28 dias consecutivos, a Fatec estará impedida de realizar atividades práticas em suas dependências (GOVERNO DE SP, 2020e). A título de esclarecimento, se a legislação estadual permitir o retorno das atividades, mas a municipal a impedir, a retomada não acontece. Se as legislações estadual e municipal não se opuserem à realização de atividades presenciais nas Unidades, mas uma deliberação do CPS for contrária ao retorno, a inviabilização das atividades presenciais será mantida.

Denotando-se as "P" variáveis booleanas "l_1", "l_2", ..., "l_{k-1}", "l_k", "l_{k+1}", ... , "l_{P-1}", "l_P", todas relacionadas à existência de leis e decretos associados ao retorno das atividades didático-pedagógicas nos estabelecimentos de ensino na localidade ou de instância superior mas aplicável, sob alguma circunstância, à uma determinada Fatec, tem-se que, para a k −ésima variável "l_k", em que $1 \leq k \leq P$:

$$l_1 = \begin{cases} 1 & Fase\ Azul\ do\ Plano\ SP \\ 1 & Fase\ Verde\ do\ Plano\ SP \\ 1 & Fase\ Amarela\ do\ Plano\ SP \\ 0 & Outros\ Casos \end{cases}, \tag{9a}$$

$$l_k = \begin{cases} 1 & sem\ leis\ contrárias\ ao\ retorno \\ 0 & outros\ casos \end{cases}, em\ que\ 2 \leq k \leq P. \tag{9b}$$

De acordo com a expressão lógica acima apresentada, a inexistência de legislação contrária ao retorno da Unidade implicará em "$l_k = 1$", anulando-se se houver alguma restrição legal. É necessário ressaltar que basta a existência de alguma legislação contrária ao retorno das atividades didáticas que estiver em vigor, em qualquer uma das esferas legais, para inviabilizar o retorno. Consideração especial pode ser feita em relação às fases do Plano São Paulo,

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

designado aqui pela variável "l_1", a qual pode ser reescrita como a união de três possibilidades favoráveis, a saber:

$$l_1 = f_{amarela} \vee f_{verde} \vee f_{azul} = \begin{cases} 1 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \\ 0 & se\ f_{amarela} = f_{verde} = f_{azul} = 0 \end{cases}, \qquad (9c)$$

em que "$f_{amarela}$", "f_{verde}" e "f_{azul}" diz respeito à localidade se encontrar na fase amarela ou verde ou azul do Plano SP, assumindo o valor "1" se alguma dessas condições ocorrer e "0" se nenhuma for satisfeita (fases vermelha ou laranja).

Em termos lógicos, estabelece-se, portanto, uma porta lógica "E" para esse critério. Definindo-se matematicamente por "Cr_4" o critério acima, escreve-se:

$$Cr_4 = \bigwedge_{k=1}^{P} l_k = l_1 \wedge l_2 \wedge \cdots \wedge l_P = \begin{cases} 1 & se\ l_1 = l_2 = \cdots = l_P = 1 \\ 0 & para\ qualquer\ outra\ possibilidade \end{cases}. \qquad (10)$$

O critério acima deve ser revisitado periodicamente pois as leis podem entrar ou sair de vigor, bem como o Plano São Paulo é revisto periodicamente pelo governo paulista.

4.5 Equação Lógica do PRG das Fatecs

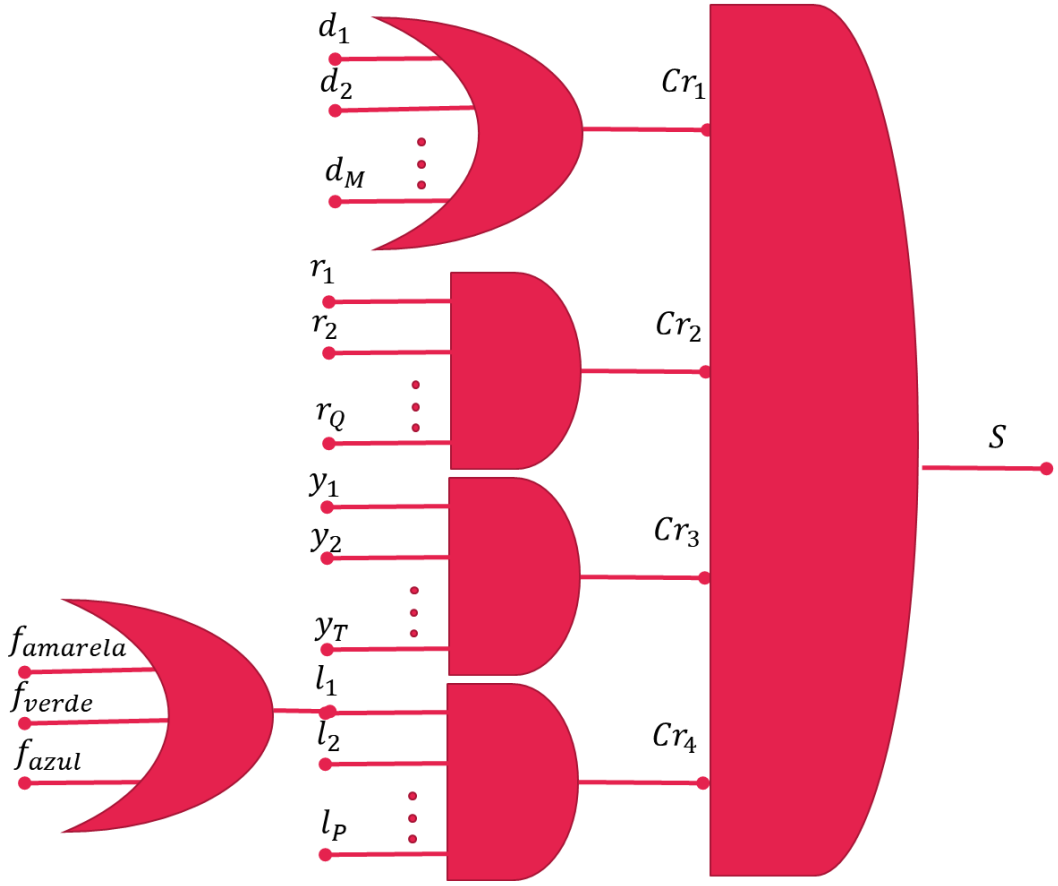
Os critérios existentes no PRG do CPS contidos no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU, foram expostos e equações matemáticas utilizando conceitos de álgebra booleana obtidas para cada um deles. Tendo em vista que a retomada das atividades presenciais só deverá acontecer quando todos os critérios estiverem satisfeitos, uma nova expressão matemática, fruto da congregação de todos os critérios anteriores, deve ser obtida. A expressão resultante também segue as propriedades da Álgebra Booleana, sendo o resultado de quatro portas lógicas "E", cada uma delas associada aos quatro critérios discutidos na seção anterior e simbolizados, respectivamente, por "Cr_1", "Cr_2", "Cr_3" e "Cr_4". Dessa forma, o resultado "S" a respeito do retorno ou não das atividades didático-pedagógicas em uma dada Fatec é:

$$S = \bigwedge_{i=1}^{4} Cr_i = Cr_1 \wedge Cr_2 \wedge Cr_3 \wedge Cr_4 = \begin{cases} 1 & se\ Cr_1 = Cr_2 = Cr_3 = Cr_4 = 1 \\ 0 & outras\ possibilidades \end{cases}. \qquad (11)$$

Caso o valor final da expressão $S = 1$ é possível a retomada das atividades práticas presenciais na Unidade, enquanto se $S = 0$, tal ação não poderá se concretizar. Em termos de portas lógicas, haverá duas camadas de portas lógicas: A primeira será composta por três portas lógicas "E" e uma "OU", determinando o valor lógico de "Cr_1", "Cr_2", "Cr_3" e "Cr_4". Na segunda camada, os critérios são valores de entrada de uma porta lógica "E" a qual se obtém o valor da variável booleana "S", conforme indicado graficamente na Figura 6.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Figura 6 – Representação Lógica dos critérios existentes no PRG das Fatecs. Enquanto o critério "Cr_1" é determinado por uma porta lógica "OU", os demais critérios "Cr_2", "Cr_3" e "Cr_4" são obtidos por portas lógicas "E". Na sequência, os valores das variáveis booleanas por "Cr_1", "Cr_2", "Cr_3" e "Cr_4", as quais podem assumir apenas dois valores (zero ou um), são inputs numa segunda porta lógica "E" do qual se obtém o valor de "S"



Fonte: O Autor (2021)

Com a finalização dessa análise lógico-matemática, foi obtida uma expressão algébrica que congrega e analisa todos os fatores associados ao PRG das atividades didáticas em uma dada Fatec, bem como uma representação em termos de portas lógicas. Tendo em vista que o Centro Paula Souza tem "α" Faculdades de Tecnologia, a equação anterior pode ser generalizada para:

$$S^{\alpha} = \bigwedge_{i=1}^{4} Cr_i^{\alpha} = Cr_1^{\alpha} \wedge Cr_2^{\alpha} \wedge Cr_3^{\alpha} \wedge Cr_4^{\alpha} = \begin{cases} 1 & se\ Cr_1^{\alpha} = Cr_2^{\alpha} = Cr_3^{\alpha} = Cr_4^{\alpha} = 1 \\ 0 & outras\ possibilidades \end{cases}. \quad (12)$$

Em que $1 \leq \alpha \leq Z = 73$, em que "$Z$" é o número atual de Fatecs em funcionamento no CPS.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seção passada, foi obtida uma expressão lógica que congregava todas as variáveis sob análise no plano de retorno gradual das Fatecs do CPS. Os critérios matematicamente expressos por "Cr_1^{α}", "Cr_2^{α}", "Cr_3^{α}" e "Cr_4^{α}" referentes à "$\alpha - ésima$" Fatec, sendo o índice

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

"α" um número inteiro compreendido entre os valores "1" e "73" podem ser vistos respectivamente nas equações (4), (6), (8) e (10). Como todas as variáveis seguem a Álgebra de Boole, o estado "1" será denominado V = Verdadeiro, enquanto o "0" será F = Falso. Construindo agora a Tabela Verdade (ver Tabela 2), é possível definir o valor lógico de todas as combinações dos critérios expostos, resultando no valor lógico para o resultado de "S^{α}", determinando a possibilidade ou não da retomada das atividades práticas em disciplinas em uma Unidade de Fatec.

Tabela 2 – Tabela Verdade associada ao Plano de Retorno Gradual das Atividades Presenciais nas Fatecs. Os critérios "Cr_1^{α}", "Cr_2^{α}", "Cr_3^{α}" e "Cr_4^{α}" estão associados às condições associadas a existência de disciplinas com práticas presenciais, legislação, recursos humanos e infraestrutura e transporte público. A grandeza "S^{α}" é a variável booleana resultante da composição dos critérios anteriores

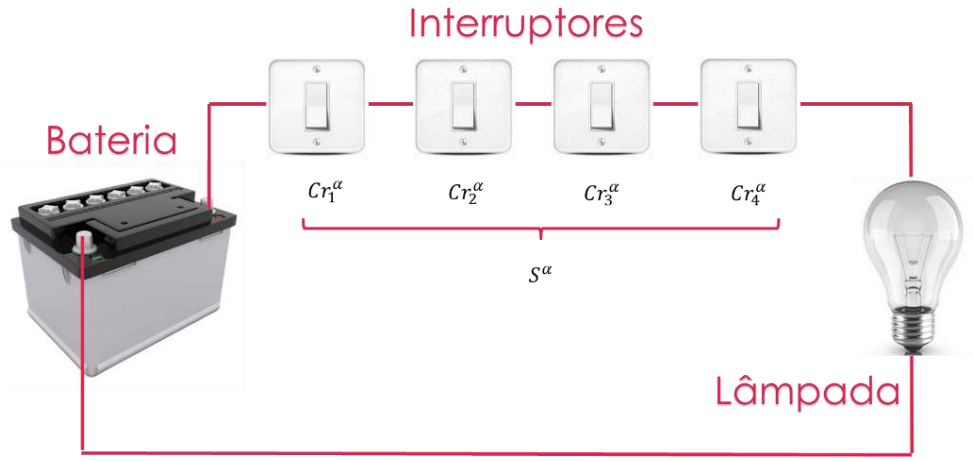
"Cr_1^{α}"	"Cr_2^{α}"	"Cr_3^{α}"	"Cr_4^{α}"	"S^{α}"
V	V	V	V	V
F	V	V	V	F
V	F	V	V	F
V	V	F	V	F
V	V	V	F	F
F	F	V	V	F
F	V	F	V	F
F	V	V	F	F
V	F	F	V	F
V	F	V	F	F
V	V	F	F	F
F	F	F	V	F
F	F	V	F	F
F	V	F	F	F
V	F	F	F	F
F	F	F	F	F

Fonte: O Autor (2021)

Pela tabela 2, a condição $S^{\alpha} = 1 = V =$ Verdadeiro se e somente se todos os critérios "Cr_1^{α}", "Cr_2^{α}", "Cr_3^{α}" e "Cr_4^{α}" referentes à "$\alpha - \acute{e}sima$" Fatec também são. Nessa situação, o retorno às atividades práticas presenciais na escola será possível, sendo vedada qualquer outra situação. Em termos de circuito de corrente contínua, a grandeza "S^{α}" pode ser representada por um conjunto de quatro interruptores ligados a uma bateria e uma lâmpada (Figura 7). A condição $S^{\alpha} = 1$ ocorrerá quando a lâmpada acender, e, para isso, todos os interruptores devem se encontrar ligados. Se apenas um deles não o estiver, a lâmpada não acende e $S^{\alpha} = 0$.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

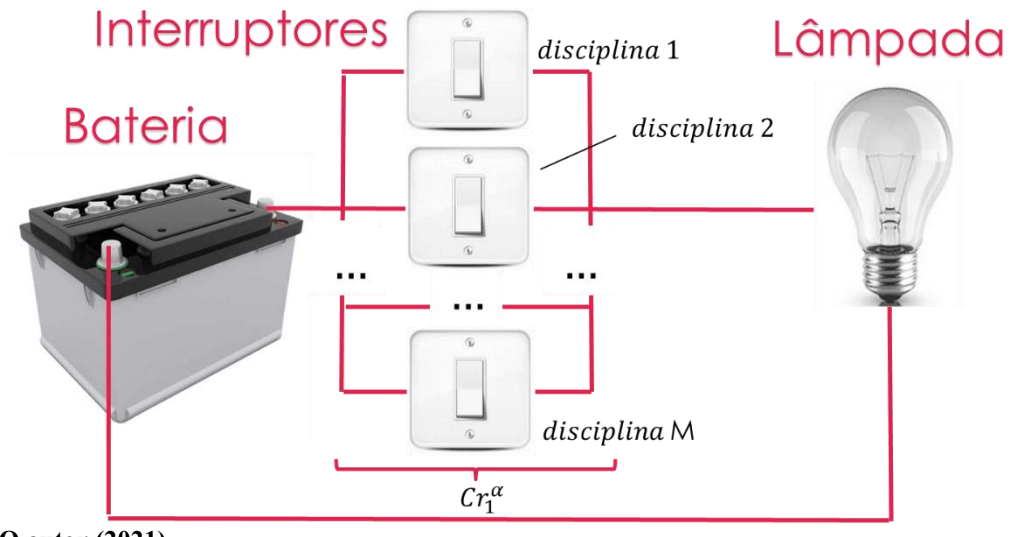
Figura 7 – Circuito de corrente contínua, contendo quatro interruptores em série, cada um deles representando respectivamente as grandezas "Cr_1^α", "Cr_2^α", "Cr_3^α" e "Cr_4^α". A condição $S^\alpha = 1$ (retorno das atividades presenciais possível) acontecerá tão somente se todos os interruptores estiverem ligados, ou seja, $Cr_1^\alpha = Cr_2^\alpha = Cr_3^\alpha = Cr_4^\alpha = 1$. Caso contrário, a lâmpada permanecerá apagada e $S^\alpha = 0$



Fonte: O autor (2021)

A porta lógica "Cr_1^α", referente à existência ou não de disciplinas com carga horária de atividades práticas, apresenta uma dinâmica diferente das demais, constituindo-se na porta "OU", a qual, em termos de circuitos elétricos de corrente contínua apresenta uma disposição de "P" interruptores em paralelo, sendo "P" a quantidade de disciplinas ofertadas em uma determinada Fatec. Para esse caso, basta que pelo menos uma disciplina apresente tal condição para que esse critério seja satisfeito. Em termos de circuito elétrico, basta existir um interruptor ligado para a lâmpada acender, ou seja, a lâmpada estará apagada se todos os interruptores estiverem desligados (ver Figura 8).

Figura 8 – Circuito de corrente contínua, contendo "M" interruptores em paralelo, cada um deles representando uma disciplina ofertada por alguma Fatec. A condição $Cr_1^\alpha = 1$ (escola com disciplina com carga horária semestral presencial) acontecerá se existir pelo menos uma componente curricular pertencente a algum curso presencial ofertado pela Unidade. Em termos de circuito elétrico, essa condição fará com que a lâmpada esteja acesa. Caso contrário, a lâmpada permanecerá apagada e $Cr_1^\alpha = 0$



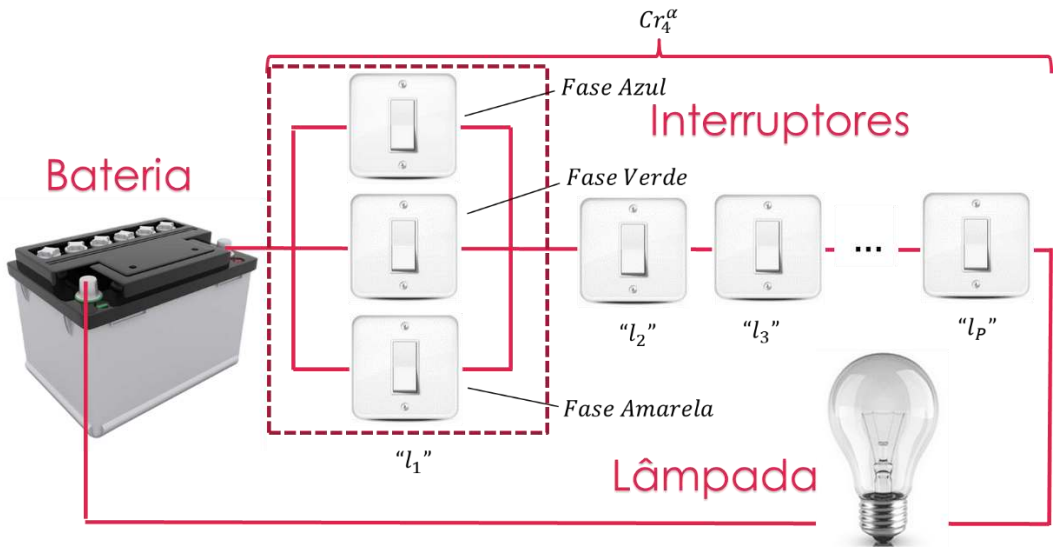
Fonte: O autor (2021)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

A porta lógica "Cr_4^{α}" referente à "$\alpha - ésima$" Fatec, quando detalhada com a variável "l_1" apresenta um circuito elétrico de corrente contínua como uma composição dos dois circuitos apresentados anteriormente. Nele, existem três interruptores em paralelo, referentes às fases amarelo, verde e azul do Plano SP e outros "$P - 1$" interruptores em série. Se algum dos interruptores "l_2", "l_3", ..., "l_P" estiverem desligados a lâmpada não acenderá e acontecerá a condição $Cr_4^{\alpha} = 0$. No caso de "l_1", não passará corrente elétrica tão somente se "$f_{amarela}$", "f_{verde}" e "f_{azul}" forem todos iguais a zero, o que corresponde por todos eles estiverem desligados simultaneamente, conforme Figura 9.

Ainda que seja uma variável externa, o Transporte Público Municipal deverá seguir alguns protocolos homologados no Plano São Paulo (SP NOTÍCIAS, 2020), destacando-se: O uso de máscaras de tecido ao longo de todo o percurso, a intercalação entre um assento livre e outro ocupado ao longo de todo o veículo, a disponibilização de álcool em gel 70% para a higienização dos passageiros e higienização completa do veículo entre uma viagem e outra. O não atendimento aos protocolos pode colocar em xeque o retorno presencial das atividades práticas, tendo em vista o potencial de contaminação do COVID-19 nesse ambiente e posterior disseminação nos ambientes escolares na Fatec.

Figura 9 – Circuito de corrente contínua, contendo "P" interruptores em paralelo, cada um deles representando a inexistência ou não de lei contrária ao retorno a alguma Fatec. A condição $Cr_4^{\alpha} = 1$ (escola sem restrição legal para o retorno presencial de disciplinas práticas) acontecerá se não houver leis que impeçam o retorno (sequência de interruptores em série) e, também, se a localidade se encontrar na fase amarela ou verde ou azul (interruptores em paralelo). Com isso, haverá corrente no circuito e a lâmpada se acenderá. Havendo disposição em contrário, a lâmpada permanecerá apagada e $Cr_4^{\alpha} = 0$



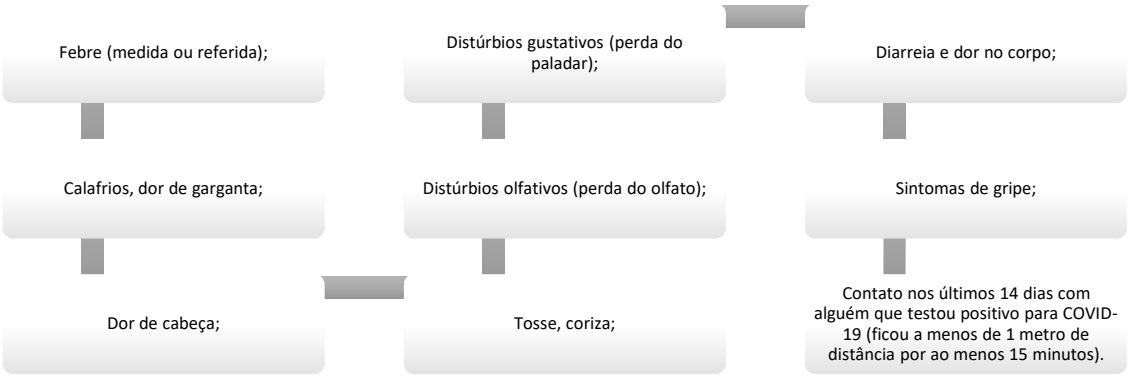
Fonte: O autor (2021).

Outra situação que pode comprometer o retorno, mesmo quando $S^{\alpha} = 1$ é a orientação contrária dada pela Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo a todos aqueles que em um período inferior a 14 dias tenham apresentado sintomas que poderiam ser associados à gripe ou a todos aqueles que tiveram contatos com portadores de COVID-19 (FOLHA NOBRE, 2020), conforme Figura 10. Em todos esses casos, não somente a permanência em casa é recomendada como também a procura imediata a uma unidade de saúde para averiguar se houve ou não contaminação. A ocorrência dessa possibilidade em caso de membros do corpo docente e técnico-administrativo poderá inviabilizar temporariamente o retorno das atividades didáticas

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

presenciais, enquanto aos alunos ocorrerá a perda da prática presencial, causando um *déficit* de aprendizagem de conceitos e conteúdo.

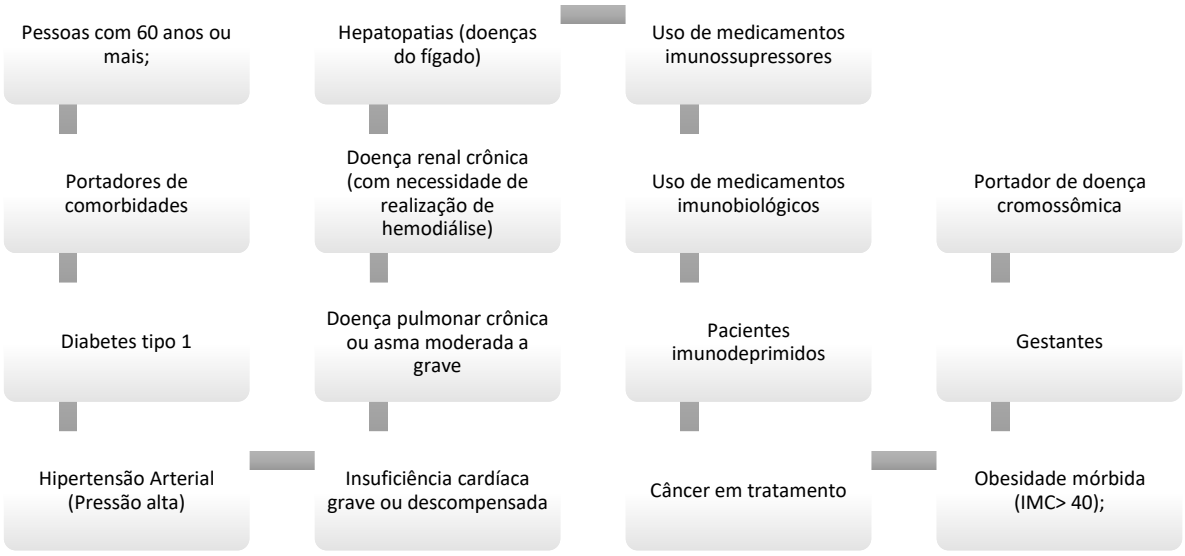
Figura 10 – Principais sintomas de possíveis pessoas portadoras + transmissoras do vírus COVID19. Nesses casos, a Secretaria da Saúde recomenda o não retorno de alunos, professores, funcionários ou prestadores de serviços terceirizados que apresentem algum desses quadros.



Fonte: Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo (2020)

Além das pessoas potencialmente portadoras do vírus COVID19 e que poderiam disseminá-lo em um eventual retorno das atividades práticas presenciais, a permanência ao isolamento social de pessoas classificadas como "grupo de risco" (as quais estariam mais propensas a desenvolver casos clínicos graves associadas ao coronavírus) pode prejudicar os objetivos propostos do retorno presencial das atividades práticas, necessitando assim averiguar o percentual de alunos e docentes nessa condição. Os quadros mais corriqueiros são vistos na Figura 11.

Figura 11 – Pessoas consideradas como pertencentes ao grupo de risco também não devem ir à escola e permanecer em isolamento social, mesmo em um eventual retorno das atividades práticas em certas disciplinas ofertadas pela Unidade.



Fonte: Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo (2020)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Assim sendo, ainda que existem diversos fatores que podem ser mensurados e analisados pelas Unidades de Ensino Superior de Graduação, algumas variáveis externas tais como legislações municipais ou de instância superior, transporte público municipal, percentual de alunos, docentes ou funcionários potencialmente transmissores de COVID19 ou pertencentes ao grupo de risco podem prejudicar ou até inviabilizar o retorno das atividades práticas presenciais nas Fatecs.

6 CONCLUSÕES

A crise sanitária provocado pelo COVID-19 fez com que os processos presenciais de ensino-aprendizagem fossem paralisados, pois os ambientes escolares são muito propícios à disseminação do vírus. Com isso, todo o processo educacional precisou ser repensado e atitudes rapidamente tomadas para que o prejuízo não fosse maior, com a perda do ano letivo. Para isso, foram adotadas plataformas digitais para a virtualização das aulas presenciais, obrigando a todos os atores do cenário educacional a repensar suas práticas, atitudes, posturas em relação ao ensinar e ao aprender.

Com a elaboração e promulgação de protocolos sanitários adequados e o enfrentamento da pandemia com ações e procedimentos preventivos, a pandemia começou a ceder, como o avanço de fases do Plano São Paulo e a consequente abrandamento das restrições e das medidas para salvaguardar a vida das pessoas. Com a promulgação do Decreto Estadual nº 65.061/2020, o qual legislava sobre a retomada das atividades presenciais nas unidades de ensino, considerando o contexto do coronavírus, algumas diretrizes foram apresentadas a todos os estabelecimentos de ensino do estado e, no caso das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza, um plano de retorno foi concebido.

O documento em questão, Memorando Circular nº 46/2020 – CESU, apresentava os seguintes pontos fundamentais:

- Respeito aos protocolos sanitários em vigor, com a preservação da saúde de todos os atores da comunidade escolar;
- Necessidade de se realizar uma avaliação geral das condições existentes nas Unidades de Ensino, para um eventual retorno das atividades didáticas;
- Priorização do retorno presencial para as disciplinas que possuem em sua carga didática práticas presenciais, ratificadas pelas ementas de suas disciplinas;
- Averiguação da existência de alguma legislação ou disposição contrária ao retorno de uma determinada Unidade de Fatec;
- Disponibilidade de Transporte Público Municipal aos estudantes até a Faculdade de Tecnologia em questão;

No documento, o retorno era possível se não houvesse empecilhos ou dispositivos contrários ao retorno presencial de alunos nas aulas práticas previstas nas disciplinas. Ressalta-se que as aulas que não apresentassem tal quesito, continuariam de forma virtualizada até o final do semestre letivo.

Para a avaliação das condições gerais existentes na Unidade, considerando o contexto da pandemia e da obrigatoriedade da adoção de protocolos sanitários preventivos à disseminação do COVID-19, certas diretrizes deveriam ser analisadas:

- Se a Unidade dispunha de infraestrutura adequada e suficiente para satisfazer e implementar os protocolos sanitários que se fazem necessários à não propagação do COVID-19 na Unidade;

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

- Se os ambientes didáticos eram adequados e suficientes para a realização das práticas presenciais, respeitando os protocolos sanitários e a quantidade de alunos prevista para a efetivação do processo educacional previsto;
- Se a Unidade apresentava recursos humanos suficientes para gerir todas as facetas associadas a realização de práticas laboratoriais na Unidade, sem incorrer a riscos de saúde aos atores da comunidade escolar ali presentes;
- Se a Unidade comportava eventuais adequações para satisfazer os protocolos sanitários em vigor, garantindo a segurança de todos os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem presencial a ser realizado na escola;

Uma vez ciente dos fatores e perspectivas a serem perseguidas, foi utilizado conceitos de lógica matemática e álgebra booleana para transcrever matematicamente as variáveis descritas no Plano de Retorno Gradual das Atividades Didáticas nas Fatecs (PRG). Para isso, fatores pertencentes a um mesmo grupo foram reunidos e portas lógicas utilizadas em sua descrição algébrica. Uma analogia aos circuitos elétricos envolvendo baterias, lâmpadas e interruptores foi igualmente apresentado, de forma a ilustrar de forma concreta as dinâmicas previstas no Memorando Circular nº 46/2020 – CESU e respectivos anexos (CESU, 2020). Com isso, espera-se aclarar a formulação matemática disposta no artigo ao mesmo tempo em que permite construir outros cenários futuros, frutos de desdobramentos da pandemia.

REFERÊNCIAS

BARANAUSKAS, José Augusto. **Funções Lógicas e Portas Lógicas**. Departamento de Computação e Matemática, Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP). Ribeirão Preto. São Paulo, 2013. Disponível em: http://dcm.ffclrp.usp.br/~augusto/teaching/aba/AB-Funcoes-Logicas-Portas-Logicas.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

BOOTBLOCK BIOS INFO. **A Lógica Binária – Álgebra Booleana**. Blog no *WordPress.com*. 2010. Disponível em https://bootblockbios.wordpress.com/historia-da-computacao/a-logica-binaria-algebra-booleana/ . Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 22 out. 2020.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CPS). **Manual de Integração: Empregado Público Permanente Administrativo; Permanente Auxiliar de Docente; Em Confiança.** Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo. 2016. Disponível em: http://www.portal.cps.sp.gov.br/crh/manuais/2016_ manual_de_integracao_empregado_publico_permanente_administrativo.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

_____. **CPS suspende aulas em Fatecs a partir do dia 16, e nas Etecs, em 23 de março**. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo. 2020a. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/cps-anuncia-suspensao-de-aulas-em-fatecs-a-partir-de-segunda-16/. Acesso em: 20 out. 2020.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

_____. **Etecs e Fatecs se preparam para volta às aulas remotas**. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo, 2020b. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/etecs-e-fatecs-se-preparam-para-volta-as-aulas-em-formato-remoto /. Acesso em: 22 out 2020.

_____. **Centro Paula Souza tira dúvidas de alunos na volta às aulas**. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo, 2020c. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/centro-paula-souza-esclarece-duvidas-de-alunos-na-volta-as-aulas/. Acesso em: 22 out 2020.

_____. **Protocolo Sanitário Institucional do CPS.** Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo, 2020d. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/protocolo-sanitario-institucional-do-cps/. Acesso em: 23 out 2020.

CENTRO PAULA SOUZA (CPS) & MICROSOFT. **Projeto MSDNAA**. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e *Microsoft*. São Paulo. São Paulo, 2020 (Última Atualização). Disponível em http://www.etec.sp.gov.br/view/page/page.aspx?id=B093E1847311D3BA. Acesso em 23 out 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO (CEESP). **DELIBERAÇÃO CEE 177/2020**. Governo de São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: http://www.ceesp.sp.gov.br/ceesp/textos/2020/Proc-740998-19-Delib-177-20-Indic-192-20. pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

COORDENADORIA DO ENSINO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO (CESU). **Memorando Circular nº 46/2020 – CESU**. Coordenadoria de Ensino Superior de Graduação. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/1/2020/10/20.10.01-Cesu-Memorando-Circular-46-2020-CESU.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

FOLHA NOBRE. **Volta segura: Tire suas dúvidas sobre o retorno das atividades escolares | São Paulo.** Sudeste. São Paulo. Rondônia. Porto Velho, 2020. Disponível em: http://folhanobre.com.br/2020/09/10/volta-segura-tire-suas-duvidas-sobre-o-retorno-das-atividades-escolares-sao-paulo/313965. Acesso em: 21 out. 2020.

FRANÇA, Bruna. **Álgebra Boolena**. *Figaro CCM Benchmark Group*. 2020. Disponível em: https://br.ccm.net/faq/2995-algebra-booleana. Acesso em: 23 out. 2020.

GOUVEIA, Márcia. **Tabela Verdade**. Toda Matéria. Matemática. 2020 (Última Revisão). Disponível em: https://www.todamateria.com.br/tabela-verdade/. Acesso em: 23 out 2020.

GOVERNO DE SP, **Decreto Lei nº 65.061, de 13 de julho de 2020**: Dispõe sobre a retomada das aulas e atividades presenciais, no contexto da pandemia de COVID-19, e dá providências correlatas. Assembleia Legislativa de São Paulo (ALESP), São Paulo. 2020a. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-65061-13.07.2020.html. Acesso em: 20 de out. 2020.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

_____. **Decreto Lei Estadual nº 64.862, de 13 de março de 2020:** Dispõe sobre a adoção, no âmbito da Administração Pública direta e indireta, de medidas temporárias e emergenciais de prevenção de contágio pelo COVID-19 (Novo Coronavírus), bem como sobre recomendações no setor privado estadual. Assembleia Legislativa de São Paulo (ALESP), São Paulo. 2020b. Disponível em: https://www.pebsp.com/decreto-64-862-2020-suspensao-das-aulas-covid-19-coronavirus/. Acesso em: 20 de out. de 2020.

_____. **Decreto Lei Estadual nº 64.881, de 22 de março de 2020:** Decreta quarentena no Estado de São Paulo, no contexto da pandemia do COVID-19 (Novo Coronavírus), e dá providências complementares. Assembleia Legislativa de São Paulo (ALESP), São Paulo. 2020c. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/ decreto-64881-22.03.2020.html. Acesso em: 20 de out de 2020.

_____. **Educação retoma ano letivo com ensino remoto e distribuição de material pedagógico.** Do Portal do Governo, São Paulo. São Paulo. 2020d. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/educacao-retoma-ano-letivo-com-ensino-remoto-e-distribuicao-de-material-pedagogico/. Acesso em: 20 out. de 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 64.881, de 28 de maio de 2020**: Estende a quarentena válida para todo o estado de São Paulo até 15 de junho e institui o Plano São Paulo. Assembleia Legislativa de São Paulo (ALESP), São Paulo. 2020e. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64994-28.05.2020.html. Acesso em: 20 out. de 2020.

_____. **Decreto do Estado explica regras do Plano SP**: Detalhes de ações estratégicas com normas para retomada consciente da economia podem ser conferidas em publicação no Diário Oficial. Do Portal do Governo, São Paulo. São Paulo, 2020f. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.gov.br/noticias-coronavirus/decreto-do-estado-explica-regras-do-plano-sp/. Acesso em: 20 out. de 2020.

_____. **Governo de SP reforça setores essenciais permitidos a funcionar**. Portal do Governo. São Paulo, 2020g. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/governo-de-sp-reforca-setores-essenciais-permitidos-a-funcionar/. Acesso em: 20 out. 2020.

GÜNTZEL, José Luis; NASCIMENTO, Francisco Assis, **Introdução aos Sistemas Digitais**. Versão 2001/1. Florianópolis. Santa Catarina. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/ ~j.guntzel/isd/isd2.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

LEIS MUNICIPAIS. **Portal das Leis Municipais dos Municípios Paulistas**. São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: https://leismunicipais.com.br. Acesso em: 23 out. 2020.

LIMA, Thiago. **Portas Lógicas**. *Hardware*. Portas Lógicas, Embarcados. 2015. Disponível em: https://www.embarcados.com.br/portas-logicas/. Acesso em: 21 out. 2020.

MARINS, Carolina. **São Paulo anuncia suspensão de aulas e eventos com mais de 500 pessoas.** Seção Cotidiano. UOL – Universo Online. São Paulo, 2020. Disponível em:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2020/03/13/sao-paulo-anuncia-suspensao-de-aulas-e-eventos-com-mais-de-500-pessoas.htm. Acesso em: 22 out. 2020.

SANTOS, Vinícius. **Álgebra de Boole**. *Computer Science Master*. 2016. Disponível em: https://www.computersciencemaster.com.br/2016/08/algebra-de-boole_9.html. Acesso em: 23 out. 2020.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SEDUC), **RESOLUÇÃO SEDUC, DE 18-3-2020**. Secretaria da Educação do Governo do Estado de São Paulo. Governo de São Paulo. São Paulo. 2020. Disponível em: https://decentro.educacao.sp.gov.br/resolucao-seduc-de-18-3-2020/. Acesso em: 22 out. 2020.

SILVA, Thiago. **O que são Portas lógicas em circuitos digitais?** Blog Silvatrônics. Dicas. 2020. Disponível em: https://blog.silvatronics.com.br/portas-logicas/. Acesso em: 21 out. 2020.

SP NOTÍCIAS. **Volta segura:** Tire suas dúvidas sobre o retorno das atividades escolares. Do Portal do Governo. Governo de São Paulo. São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/volta-segura-tire-suas-duvidas-sobre-o-retorno-das-atividades-escolares/. Acesso em: 23 out 2020.

SPONCHIATO, Diogo. **Como o coronavírus é transmitido e por quanto tempo ele resiste por aí**. Medicina. Veja Saúde. Grupo Abril. São Paulo, 2020. Disponível em: https://saude.abril.com.br/medicina/como-o-coronavirus-e-transmitido-e-por-quanto-tempo-ele-resiste-por-ai/. Acesso em: 22 out. 2020.

VIVABEM, **Coronavírus: Cuidados que você deve ter para se prevenir da covid-19**. SAÚDE: Sintomas, prevenção e tratamentos para uma vida melhor. UOL – Universo Online. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.uol.com.br/vivabem/faq/coronavirus-cuidados-que-voce-deve-ter-para-se-prevenir-da-covid-19.htm. Acesso em: 22 out 2020.