

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



Sessão Temática ST3: Políticas públicas, planejamento urbano e integração regional

POLÍTICAS PÚBLICAS INTELIGENTES: USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COM TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MITIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NO MUNICÍPIO DE CURITIBA

POLÍTICAS PÚBLICAS INTELIGENTES: USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS CON TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA MITIGAR ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL MUNICIPIO DE CURITIBA

SMART PUBLIC POLICIES: USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES TO MITIGATE TRAFFIC ACCIDENTS IN THE MUNICIPALITY OF CURITIBA

Christian Carlos Souza Mendes¹, Rogério Allon Duenhas²

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública – PGP da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

² Doutor em Desenvolvimento Econômico – UFPR e Docente do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública – PGP da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

RESUMO

O presente artigo possui como principal objetivo apresentar e discutir possibilidades do uso de sistemas de apoio à decisão na gestão pública, direcionados à mitigação dos acidentes de trânsito no município de Curitiba, Paraná. Por meio do uso de ferramentas de tecnologia da informação, contendo a adoção de técnicas de inteligência artificial, pode-se prover meios para que os gestores públicos municipais compreendam melhor as características relacionadas as ocorrências atendidas e de posse de tais informações, seja possível obterem auxílio na proposição e avaliação das políticas públicas. Para este estudo foram utilizados dados reais, anonimizados, dos atendimentos realizados às ocorrências de acidentes no ano de 2019, assim como os dados referentes aos equipamentos públicos municipais disponíveis à época. Os resultados apresentados ao fim deste documento, ainda limitados, permitem que sejam vislumbradas vantagens na adoção de tais recursos.

Palavras-chave: Políticas Públicas. Inteligência Artificial. Acidentes de Trânsito.

RESUMEN

El objetivo principal de este artículo es presentar y discutir posibilidades para el uso de sistemas de apoyo a la decisión en la gestión pública, con el objetivo de mitigar los accidentes de tránsito en la ciudad de Curitiba, Paraná. A través del uso de herramientas de tecnología de la información, que contengan la adopción de técnicas de inteligencia artificial, es posible proporcionar medios para que los administradores públicos municipales comprendan mejor las características relacionadas con los eventos atendidos y, con esa información, sea posible



obtener assistência con la proposición y evaluación de políticas públicas. Para este estudio se utilizaron datos reales, anonimizados, de la asistencia prestada a las ocurrencias de accidentes en el año 2019, así como datos referentes a los equipamientos públicos municipales disponibles en ese momento. Los resultados presentados al final de este documento, aún limitados, permiten ver ventajas en la adopción de tales recursos.

Palabras clave: Políticas públicas. Inteligencia artificial. Accidentes de tráfico.

ABSTRACT

The main objective of this article is to present and discuss possibilities of using decision support systems in public management, targeting the mitigation of traffic accidents in the city of Curitiba, Paraná. Through the use of information technology tools, with the adoption of artificial intelligence techniques, it is possible to provide means for municipal public managers to better understand the characteristics related to the occurrences attended and with the possession of such information, it is possible to obtain help in the proposition and evaluation of public policies. For this study, were used real anonymized data from the assistance provided to the occurrences of accidents in the year 2019, as well as the data referred to the public facilities available at the time. The results presented at the end of this document, still limited, allow the advantages and adoption of such resources to be glimpsed.

Keywords: Public policy. Artificial intelligence. Traffic-accidents.

INTRODUÇÃO

A urbanização brasileira acelerada nos últimos anos alcançou a taxa atual de 84,3% segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), conseqüentemente gerando um aumento na quantidade de veículos motorizados, reforçado pela dispersão territorial encontrada nas grandes cidades, refletindo diretamente na forma de deslocamento da população (LORÁ, 2018).

De acordo com Lorá (2018), o aumento da frota de automóveis nas vias promove alterações estruturais no sistema viário, que vem sendo adequado ao uso eficiente do transporte individual motorizado em detrimento dos outros modos de transporte, sendo considerado um incentivo ao cidadão para que utilize o transporte individual.

Desta forma, o aumento constante do número de veículos na maioria das cidades brasileiras tende a aumentar a quantidade de acidentes de trânsito, gerando conseqüentemente um maior número de pessoas feridas e a ocorrência de óbitos.

Diversas pesquisas comprovam que a violência no trânsito tem gerado um grande número de vítimas e inclusive grandes prejuízos financeiros, perfazendo o montante de 60 bilhões de reais apenas no ano de 2014 para o Brasil (IPEA, 2015). Em grande parte das situações, próximo de

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



90% são geradas pela imprudência dos condutores, além de 5% por defeitos dos veículos e outros 5% devido às más condições das estradas/ruas (CARVALHO, RIBEIRO, 2016).

De posse destas informações, pode-se dizer que a área suscita de maior preocupação, planejamento e investimento por parte dos responsáveis pela definição e proposição de políticas. Para que exista uma real aderência das políticas públicas em vigência, faz-se necessária uma abordagem multissetorial para a obtenção de maior efetividade no combate ao problema.

O objetivo principal deste artigo é a apresentar os benefícios existentes no uso de ferramentas de tecnologia da informação, aplicado às bases de dados referentes aos serviços de atendimento ao trauma e emergência nas cidades inteligentes, com o intuito de agregar maior efetividade em ações governamentais para a melhoria do bem-estar do cidadão. Dentre as possibilidades, pode-se citar a adaptação e integração no uso das bases de dados existentes do município de Curitiba, Paraná, para situações de atendimento a emergências.

O conceito de Cidades Inteligentes teve seu advento em meados da década de 1990, tendo seu significado atrelado a como o desenvolvimento urbano se transformava, principalmente em uma perspectiva econômica e tecnológica (GIBSON et al., 1992; ALBINO et al., 2015). Desde então, uma vasta gama de definições e compreensões acerca das cidades inteligentes têm construído o arcabouço ideário sobre o tema. Ressalta-se que discorrer sobre o tema requer uma perspectiva contextual, uma vez que as cidades têm diferentes visões e prioridades para alcançar seus objetivos (ALBINO et al., 2015).

Algumas abordagens sobre Cidades Inteligentes são centradas na tecnologia, e nessa perspectiva, a Cidade Inteligente é caracterizada por maximizar sua eficiência através do uso amplo de TICs. Dameri (2013) relata que o principal fator para o nascimento e desenvolvimento de Cidades Inteligentes é a tecnologia, especialmente as tecnologias de informação e comunicação. Todavia, este não é o único fator significativo para o sucesso de uma cidade inteligente, pois atores como universidades, instituições de pesquisa e empresas com alta tecnologia são essenciais na produção de ideias e soluções para essas cidades.

O uso das ferramentas de tecnologia da informação vem ao encontro da necessidade de o Estado aprimorar a sua tomada de decisão, apresentando-se como uma das formas de atualização da gestão pública atingir os seus objetivos. Cabe lembrar que apenas o uso de ferramentas de tecnologia da informação não provém as vantagens almejadas, sendo necessária uma mudança na forma de pensar e fazer a gestão pública, pois é possível que em algumas situações a gestão “não queira mostrar e permitir acesso ao que não se quer publicizar” (BARBOZA, 2018).

De acordo com Pereira e Bordin (2020), a utilização das novas tecnologias pela administração pública vem mudando a forma de gestão e o relacionamento com a sociedade, surgindo um novo paradigma de gestão pública, sendo uma forma de superar os desafios da gestão tradicional em busca de melhores resultados com maior eficiência, e assim possibilitando um melhor planejamento, tendo como consequência melhores políticas públicas.

De acordo com a pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021 (CETIC.br, 2022), os órgãos públicos estão buscando inserir novas tecnologias em seu cotidiano, porém é facilmente identificado que

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



a ampla utilização de ferramentas de tecnologia da informação ainda é limitada à disponibilização de infraestrutura de transmissão de dados e conexão, uso de computadores, entre outros elementos tradicionais. Ao considerar o uso de sistemas de informação pela gestão pública, estes ainda são limitados às áreas mais antigas da administração.

Tabela 1 – Percentual de utilização de sistemas de informação em 2021, nas respectivas áreas, utilizados pelos órgãos públicos segmentados por nível de governo.

Percentual (%)		Recursos humanos	Patrimônio	Orçamento	Finanças e contabilidade	Compras	Convênios
		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
NÍVEL DE GOVERNO	Federal	94	94	94	89	87	64
	Estadual	85	88	75	84	82	67
	Municipal	90	84	78	96	86	Sem dados

Fonte: Adaptado da pesquisa TIC Governo Eletrônico (2021)

Tabela 2 – Percentual de utilização de sistemas de informação em 2021, nas respectivas áreas, utilizados pelos órgãos públicos segmentados por nível de governo.

Percentual (%)		Contratos	Informação geográfica	Sistemas de apoio à decisão	Protocolos	Gestão de documentos	Gestão integrada - ERP
		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
NÍVEL DE GOVERNO	Federal	86	54	83	87	91	20
	Estadual	75	44	49	88	85	36
	Municipal	80	46	21	65	62	42

Fonte: Adaptado da pesquisa TIC Governo Eletrônico (2021)

Deve-se salientar que o uso de sistemas de apoio à tomada de decisão está restrito a uma parcela reduzida de órgãos municipais e estaduais.

Conforme apresentado por Balbe (2010), os sistemas de informação para auxílio à tomada de decisões estão em amplo desenvolvimento, sendo aprimorados ao longo do tempo para que seu uso seja direcionado à geração de melhorias diretamente à sociedade e não mais exclusivamente para o desenvolvimento de atividades internas na administração, como por exemplo setores como a segurança pública, educação, entre outros.

De acordo com a pesquisa citada, as possibilidades de uso de novas tecnologias na gestão pública são inúmeras, sendo possível realizar a coleta, o processamento e a análise de grandes quantidades de dados para predição de situações e ações provendo apoio à tomada de decisões. O estudo apresenta os dados referentes ao uso de técnicas de inteligência artificial por parte da gestão pública (apenas nas esferas federal e estadual). Dentre as diversas abordagens, as mais adotadas estão relacionadas ao uso de aprendizagem de máquina para predição e análise de dados de forma geral (32% dos órgãos federais, 9% do estaduais), além da automatização de processos de fluxo de trabalho (31% dos órgãos federais, 11% dos estaduais).

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



Dentre as diversas ferramentas e tecnologias utilizadas pelas Cidades Inteligentes com objetivo de prover subsídios para o governo eletrônico, os Sistemas de Apoio à Decisão são discutidos de forma contínua como recurso para auxílio aos gestores das mais diversas áreas, sendo públicas ou privadas, para conseguir obter um uso otimizado dos recursos financeiros e humanos nas organizações.

De acordo com Santos et al. (2021), os municípios brasileiros formam ilhas de dados não conectados, não otimizando o potencial existente para a gestão e o planejamento público, transformando uma atividade simples em algo difícil de ser realizado devido à ausência de ferramentas para a realização do trabalho cotidiano.

Para contornar os problemas citados, os sistemas de apoio à decisão (SAD) são parte integrante das cidades inteligentes, pois são sistemas computacionais que ajudam os responsáveis pela tomada de decisões a enfrentar problemas não-estruturados, por meio da interação direta com modelos de dados e análises. Estes são sistemas de informação baseados em computador, que consistem de hardware, software e o elemento humano, para assistir qualquer decisão em diferentes níveis, enfatizando tarefas não-estruturadas ou semiestruturadas (CLERICUZI, JÚNIOR, 2009).

Atualmente o Estado do Paraná e especificamente o município de Curitiba possuem vários sistemas de informação que buscam auxiliar órgãos específicos em suas tomadas de decisões, mas uma das principais características propostas trata-se da integração e contextualização dos dados coletados para uma melhor compreensão. O estudo apresentado, compreende o uso de uma ferramenta de AutoML (*Automated Machine Learning*), para a análise e obtenção de dados contextualizados por meio da integração das bases de dados relacionadas aos atendimentos de emergência de acidentes de trânsito e equipamentos públicos disponíveis no município de Curitiba, sendo estruturadas e adaptadas para que sejam submetidas às técnicas de Inteligência Artificial, por meio da aprendizagem de máquina (*machine learning*), podendo gerar padrões e previsões referentes às situações futuras e principalmente um viés mais realista sobre possíveis ações realizadas pela gestão pública que possam auxiliar na redução da violência no trânsito.

Desta forma, de posse de informações mais precisas referentes aos atendimentos realizados, o município poderá realizar ações mais assertivas, com um sistema informatizado eficiente que poderá servir como auxílio na tomada de decisões estratégicas na área. Por exemplo, priorizar determinados investimentos em hospitais vinculados aos atendimentos realizados pelo serviço de traumas, em ruas ou avenidas que tenham maiores índices de acidentes, além da possibilidade de reorganização das centrais das ambulâncias dos atendimentos de emergência, pois será possível identificar em quais locais ocorrem mais acidentes com vítimas. Outro exemplo factível está relacionado aos locais onde os casos são identificados, e assim, ao detectar características comuns em um percentual de casos, pode-se aumentar e/ou alterar as rotas realizadas pelos órgãos de trânsito durante suas rondas, realizar a instalação de equipamentos públicos em áreas desassistidas, ou simplesmente propor a instalação de uma nova lombada em determinada via, desta forma podendo reduzir a quantidade de ocorrências e atendimentos nos locais mais suscetíveis.

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



Atualmente a demanda por mais conhecimento referente à violência no trânsito é latente principalmente ao considerar os possíveis impactos gerados, não apenas na área da saúde, como também economia e planejamento urbano.

A utilização dos dados é feita por meio da realização de um pré-processamento, com a definição de atributos e escopo, para uso integrado ao ambiente desenvolvido, de forma transparente, que permita ao usuário da solução a obtenção de um direcionamento mais efetivo em relação ao contexto no qual o acidente de trânsito ocorreu, podendo vincular diversos dados adicionais para uma melhor análise pelos entes públicos.

Desta forma, os gestores públicos poderão identificar e realizar ações direcionadas às regiões que possuem maiores índices, podendo por meio da instalação de equipamentos públicos como postos da guarda municipal, reduzir a ocorrência de situações prévias que possam gerar uma futura ocorrência de violência no trânsito. Além disso, será possível identificar se a ausência de lombadas nas proximidades dos locais com maiores ocorrências pode ser um facilitador para a ocorrência, ou se a ausência de escolas municipais na região suscita em casos de violência no trânsito com maior probabilidade de óbitos, por exemplo.

Esta pesquisa possui como possíveis resultados gerar informações para a melhoria dos serviços públicos e possibilitar maior efetividade no uso dos recursos financeiros, por meio dos resultados obtidos provendo subsídios para o planejamento estratégico e operacional, inclusive dos serviços de atendimento a traumas do município.

METODOLOGIA

De acordo com Gerhart e Silveira (2009), a pesquisa quantitativa possui como característica conceitos predeterminados, buscando realizar a comparação de dados de desempenho, de atitude, observacionais e de censo, enfatizando o raciocínio dedutivo, concluindo o processo com uma análise estatística utilizando-se de alegações pós-positivistas para o desenvolvimento do conhecimento centrado na objetividade. Já a pesquisa qualitativa possui como característica alcançar um maior conhecimento de um grupo social ou organização, partindo da premissa de que poucas ideias são preconcebidas, buscando explicações sobre os motivos pelos quais determinadas situações ocorrem e tendo como objetivo produzir novas informações que possam colaborar na geração de novos conhecimentos.

A pesquisa documental é semelhante à pesquisa bibliográfica, diferenciando-se em relação à natureza das fontes, pois se utiliza de materiais que não receberam um tratamento científico (GIL, 2008), sendo realizada neste artigo através do uso de relatórios, tabelas estatísticas, planilhas e outros documentos que são referências para a obtenção do resultado esperado. É realizada desta forma para maior compreensão e entendimento do processo, possibilitando o início da especificação dos requisitos funcionais necessários para o desenvolvimento da solução proposta (BABBEI, 1999; GIL, 2008).

Como a pesquisa bibliográfica tem sido um procedimento bastante utilizado nos trabalhos de caráter exploratório-descritivo, reafirma-se a importância de definir e de expor com clareza o

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



método e os procedimentos metodológicos que envolverão a sua execução, detalhando as fontes, de modo a apresentar as “lentes” que guiarão todo o processo de investigação e de análise da proposta. A leitura apresenta-se como a principal técnica, pois é por meio dela que se pode identificar as informações e os dados contidos no material selecionado, bem como verificar as relações existentes entre eles de modo a analisar a sua consistência. Pode ser: leitura de reconhecimento do material bibliográfico, leitura exploratória, leitura seletiva, leitura reflexiva ou crítica, leitura interpretativa (GERHARDT, SILVEIRA, 2009).

Em relação aos objetivos, a pesquisa será composta pela fase exploratória, visando proporcionar maior familiaridade com o problema e permitindo maior conhecimento dos conceitos e desafios da temática; a fase de coleta de dados será realizada junto aos órgãos envolvidos, permitindo integração, agregação, sanitização e adequação dos dados para posterior utilização em seus respectivos contextos, resultando sua adequação aos métodos indutivos; a fase explicativa será utilizada para apresentação das características dos fenômenos observados, buscando verificar as hipóteses identificadas e adequá-las ao processo científico proposto.

A natureza da pesquisa aplicada é visível devido à utilização de ferramentas de tecnologia da informação, para uso e auxílio dos órgãos públicos, gerando insights que possam ser integrados ao cotidiano da gestão para auxílio na proposição de políticas públicas, buscando prover apoio nas soluções dos problemas mapeados e identificados pelos respectivos gestores públicos. De acordo com Silva e Menezes (2005), uma pesquisa aplicada tem como objetivo a produção de conhecimento que possa ser utilizado para proposição de soluções a problemas específicos.

Fontes de Dados e Tratamento

As bases de dados utilizadas enquadram-se na classificação fonte de dados secundária, pois foram disponibilizadas pelos referidos órgãos públicos responsáveis. A principal base foi disponibilizada pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, sendo referente aos atendimentos realizados e registrados pelos serviços de trauma e emergências (SIATE) do município de Curitiba, no ano de 2019, em seu sistema de atendimento. Além do uso da base de dados mencionada, também são utilizadas as bases de dados referentes aos equipamentos públicos, sendo todos referentes ao município de Curitiba no ano de 2019, obtidas junto aos respectivos órgãos competentes.

Conforme disponibilizado no Portal Brasileiro de Dados Abertos, os equipamentos públicos são as instalações e os espaços físicos, públicos ou privados, onde é prestado de forma presencial algum tipo de serviço do poder público à pessoa física ou jurídica (BRASIL, 2022).

De acordo com o decreto 7.341/2010, do Governo Federal:

§ 1º Consideram-se equipamentos públicos urbanos as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de águas pluviais, disposição e tratamento dos resíduos sólidos, transporte público, energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e congêneres.

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



§ 2º Consideram-se equipamentos públicos comunitários as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de educação, saúde, cultura, assistência social, esportes, lazer, segurança pública, abastecimento, serviços funerários e congêneres.

Os dados referentes aos atendimentos das ocorrências de acidentes foram anonimizados para que sejam utilizados exclusivamente para pesquisa acadêmica e científica, evitando desta forma qualquer possibilidade de identificação dos envolvidos nas ocorrências atendidas.

A base de dados principal em análise possui 10.050 registros relacionados aos atendimentos prestados no ano de 2019. A base de dados referente aos equipamentos públicos do município de Curitiba possui 2.384 equipamentos registrados conforme listado na tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição de equipamentos públicos e suas respectivas quantidades.

Equipamentos Públicos - Município de Curitiba	Quantidade
ABASTECIMENTO	
ALIMENTAR	317
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	234
ASSISTÊNCIA SOCIAL	112
CULTURA	133
ECONOMIA	25
EDUCAÇÃO	459
ESPORTE	330
HABITAÇÃO	9
INFRAESTRUTURA	1
JUSTIÇA	1
MEIO AMBIENTE	70
PATRIMÔNIO HISTÓRICO EDIFICADO	41
RELIGIÃO	4
SAÚDE	181
SEGURANÇA	37
TRABALHO	34
TRANSPORTE	364
TURISMO	32

Fonte: Autores baseado na listagem disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba

As variáveis existentes nas bases de dados e utilizadas no algoritmo de aprendizagem de máquina possuem as seguintes categorias:

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



Base de dados dos serviços de trauma e emergências:

- **Segurança:** uso de bebê conforto, cadeirinha de segurança, não observado (situação quando o responsável pelo atendimento não conseguia identificar claramente), não usava cinto de segurança, não se aplica, sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado, sem capacete, usava EPI adequado, usava capacete e por fim a categoria usava cinto de segurança;
- **Veículo:** carro, moto, ônibus, pedestre e pendente (situação em que o responsável pelo atendimento não conseguia identificar claramente);
- **Posição:** banco dianteiro, banco traseiro, compartimento de carga, condutor, garupa, outro, passageiro de coletivo e pedestre;
- **Bairro:** Local da ocorrência do evento;
- **Regional (novo atributo criado):** Vinculação do bairro da ocorrência do evento;
- **Descrição do Acidente:** atropelamento, colisão, choque contra anteparo, agressão, capotamento, engavetamento entre outros;
- **Acidente de trabalho ou não;**
- **Acompanhamento Médico:** a ocorrência exigiu acompanhamento médico ou não;
- **Hospital:** nome do hospital responsável pelo atendimento realizado;
- **Hospital_Categoria (novo atributo criado):** necessidade de agrupamento e correção de digitação dos nomes dos hospitais registrados nas ocorrências;
- **Idade:** idade da pessoa atendida na ocorrência;
- **Idade_Categoria (novo atributo criado):** classificação da idade do envolvido de acordo com uma categoria (Menor de 0 -7 anos, Pre de 8 -13 anos, Adolescente de 14 – 17 anos, Adulto_Cat1 de 18 – 25 anos, Adulto_Cat2 de 26 – 35 anos, Adulto_Cat3 de 36 – 45 anos, Adulto_Cat4 de 46 – 55 anos, Adulto_Cat5 de 56 – 69 anos, Idoso de 70 anos para mais);
- **Sexo:** todos os atendimentos foram realizados em pessoas do sexo masculino, assim este atributo foi desconsiderado;
- **Lesão:** atributo responsável por registrar o tipo de lesão identificada durante o atendimento realizado, podendo ser ferimentos leves, ferimentos graves sem risco a vida, ferimentos graves com risco a vida, óbito;
- **Óbito:** atributo registrado caso tenha ocorrido o óbito da pessoa atendida;
- **Mês_Categoria (novo atributo criado):** atributo criado para enquadramento do mês da ocorrência em primeiro, segundo, terceiro ou quarto trimestre do ano;
- **Semana_Categoria (novo atributo criado):** atributo criado para enquadramento da semana da ocorrência em primeira, segunda, terceira, quarta ou quinta semana do mês;

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



- Dia_Categoria (novo atributo criado): atributo criado para enquadramento do dia da ocorrência em primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto, sexto ou sétimo dia da semana;

Base de dados dos equipamentos públicos:

- Tipo: as opções possíveis são: Abastecimento Alimentar, Administração Pública, Assistência Social, Cultura, Economia, Educação, Esporte, habitação, Infraestrutura, Justiça, Meio Ambiente, Patrimônio Histórico, Religião, Saúde, Segurança, Trabalho, Transporte e Turismo;
- Existência: sim ou não;

Todos os dados ou base de dados mencionados foram submetidos ao processo de *Extract, Transform and Load*, conhecido como ETL. Este processo engloba todas as atividades relacionadas ao processo de obtenção dos dados diretamente nas fontes secundárias disponíveis pelos órgãos responsáveis, adequação e tratamento de todos os dados, como por exemplo a remoção de toda a acentuação, padronização das letras em formato maiúsculo, adequação dos termos utilizados para condensação de siglas como praças, jardineiras assim como títulos e cargos utilizados nos nomes das ruas e avenidas. Foram necessárias outras adequações como: a alteração do padrão de formatação do texto para UTF-8, utilização de múltiplas *APIs* para que fosse possível identificar e gerar a geolocalização aproximada dos locais das ocorrências dos acidentes de trânsito, assim como dos equipamentos públicos do município, porém mesmo assim um pequeno percentual não foi identificado de forma satisfatória e foi exigida uma triagem manual utilizando-se os serviços *Google Earth*, *Google Maps* e *Nominatim* para buscar os endereços faltantes.

Limitações da Pesquisa

As principais limitações da pesquisa estão relacionadas neste momento ao uso dos dados referentes ao ano de 2019, devido às restrições impostas pela pandemia a qual todos estiveram submetidos, buscando considerar os dados referentes à época considerada “normal” até então. Além disto, a baixa adoção ainda encontrada nos órgãos públicos para o uso de tecnologias da informação acaba dificultando uma maior compreensão, utilização e efetiva comparação dos resultados que serão apresentados ao longo do desenvolvimento deste estudo.

DESENVOLVIMENTO

Os dados foram sanitizados e adaptados de tal forma que fosse possível utilizá-los em conjunto com um algoritmo supervisionado de *machine learning*, identificado como árvore de decisão. O uso deste algoritmo permite uma maior facilidade de interpretação dos resultados obtidos.

Este tipo de algoritmo normalmente é utilizado quando busca-se prever uma classe onde os exemplos serão encaixados, ou valores futuros, baseados nas séries passadas. Nessa abordagem sabe-se qual é a informação alvo que se quer prever, como por exemplo, qual será o perfil

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



padrão de um cliente, se um cliente continuará ou não comprando da empresa ou se um paciente tende a ser diagnosticado com determinado tipo de doença ou não, entre outras diversas possibilidades.

Os resultados analisados contemplam todas ocorrências de atendimentos, e desta forma é possível identificar características comuns nos atendimentos prestados, permitindo que tais informações sejam utilizadas pela gestão pública. As informações podem auxiliar na definição de repasse de recursos financeiros, recursos humanos e diversas outras situações.

O algoritmo utilizado nesta demonstração é uma árvore de decisão que permite de forma clara a identificação dos parâmetros e/ou premissas referentes às situações em análise. De acordo com Ruiz et al. (2014), um algoritmo de árvore de decisão realiza uma classificação de forma recursiva, dividindo a totalidade do conjunto de dados de treinamento em subconjuntos cada vez mais próximos, mantendo as características similares entre si. A interrupção no processo de segmentação dos dados ocorre ao obter um nível de semelhança entre as classes finais. Tais divisões são baseadas em procedimentos estatísticos, considerando-se os nós envolvidos. A identificação da raiz e dos seus descendentes é dada através dos cálculos de entropia e razão do ganho da informação.

Considerando os registros analisados, os atendimentos estão distribuídos da seguinte maneira:

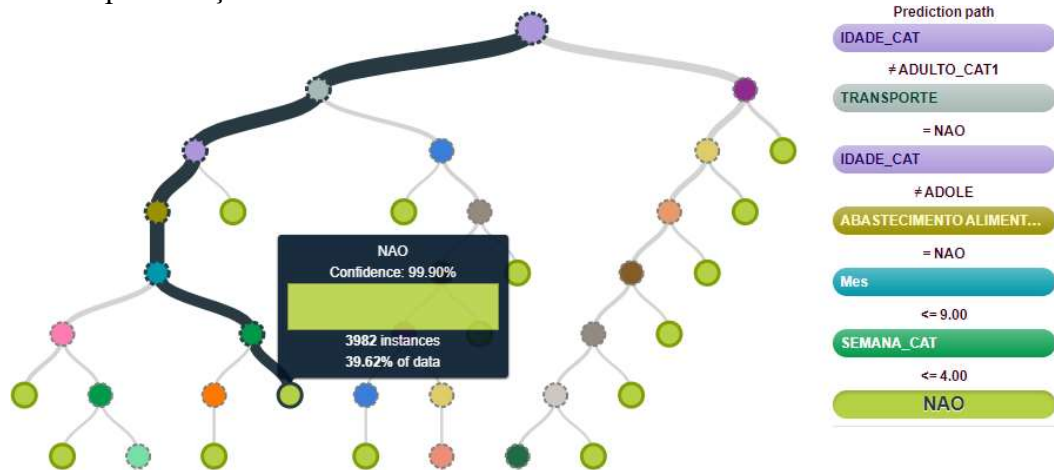
1. Hospital Angelina Caron – 23 atendimentos;
2. Hospital do Cajuru – 1.606 atendimentos;
3. Hospital do Trabalhador – 3.238 atendimentos;
4. Hospital Evangélico – 2.173 atendimentos;
5. Hospital Municipal de Araucária – 61 atendimentos;
6. Hospital Municipal de São José – 256 atendimentos;
7. Outros – 50 atendimentos;
8. Sem utilização de Hospital – 2.643 atendimentos;

As análises realizadas e descritas na sequência têm por objetivo apresentar as principais características referentes aos atendimentos realizados, vinculando-os à existência ou não de equipamentos públicos nas ruas onde estão registradas as ocorrências atendidas pelo serviço do SIATE.

O primeiro levantamento realizado pode ser encontrado na Figura 1, apresentada na sequência, em que aproximadamente 40% das ocorrências atendidas possuem as seguintes características: não possuem pessoas com idades vinculadas às categorias Adulto_Cat1 (18 a 25 anos) e Adolescente (14 a 17 anos), as ruas relacionadas às ocorrências atendidas não possuem qualquer equipamento público oficial. Além disto a data das ocorrências atendidas estavam enquadradas

entre os meses de janeiro a setembro e os dias da semana relacionados às ocorrências foram de domingo à quarta-feira.

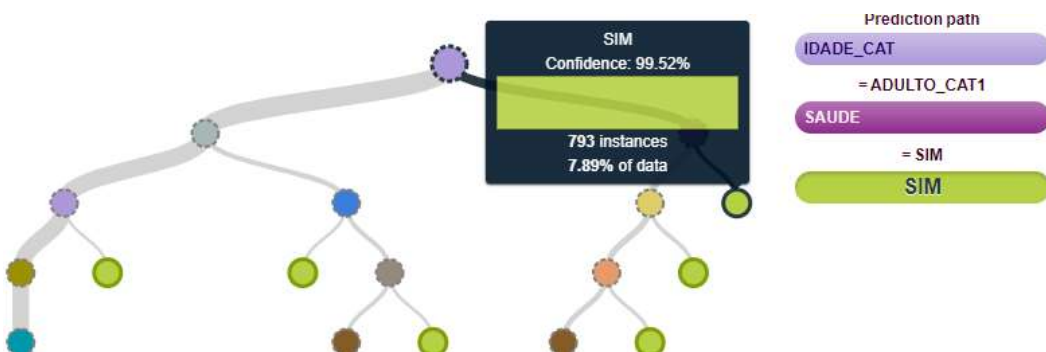
Figura 1 – Representação das características de ocorrências



Fonte: Autores

Utilizando-se o mesmo grafo gerado, a Figura 2 permite identificar que aproximadamente 8% das ocorrências atendidas possuem pessoas vinculadas à categoria Adulto_Cat1 (18 a 25 anos) e na rua da ocorrência registrada existe o equipamento público da categoria Saúde. Este levantamento, ainda que simplista, permite identificar que tais ocorrências tendem a estar vinculadas ao uso dos postos de saúde municipais.

Figura 2 – Representação das características de ocorrências categoria Adulto_Cat1 e Saúde



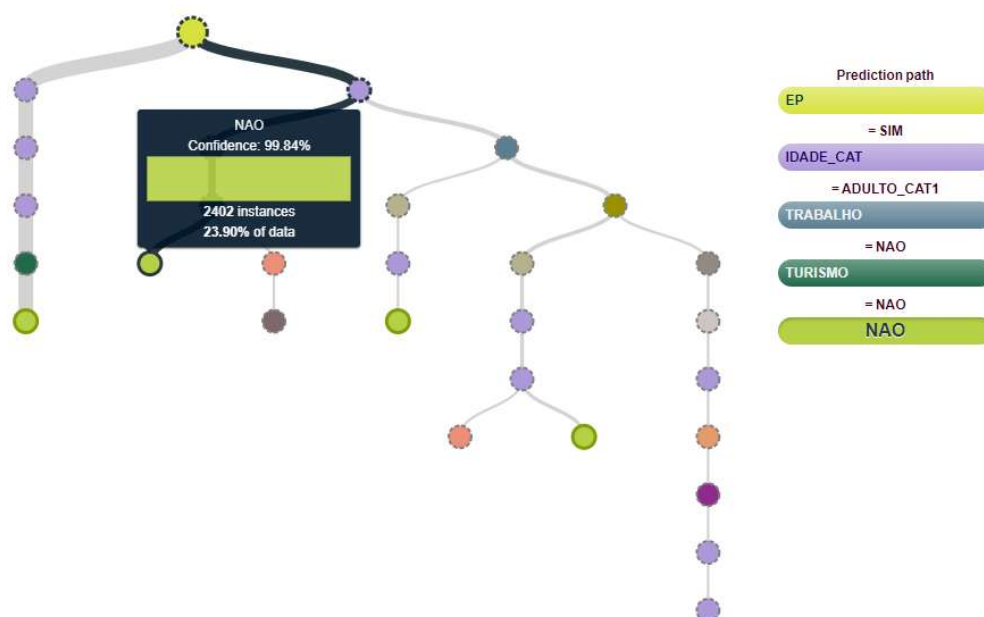
Fonte: Autores

A Figura 3 apresenta as características de aproximadamente 24% das ocorrências atendidas e permite verificar que as ruas onde as ocorrências foram atendidas possuem algum tipo de equipamento público, porém este não é Transporte, Trabalho ou Turismo, além de identificar que a categoria de idade Adulto_Cat1 (18 a 25 anos) é a mais envolvida nas ocorrências com



este perfil. Esta situação merece maior análise futura, pois esta categoria de idade tende a ser uma das categorias que mais utiliza transporte público e não é na presença deste tipo de equipamento público que predomina nas ocorrências.

Figura 3 – Representação das características de ocorrências sem a existência do equipamento público da categoria Transporte.



Fonte: Autores

Por meio da Figura 4 é possível descrever as principais características relacionadas a aproximadamente 15% das ocorrências atendidas, sendo identificada a existência de algum equipamento público diferente da categoria Abastecimento Alimentar, Habitação, Saúde, Turismo e Educação. Além disto, as vítimas das ocorrências não pertencem às categorias de idade Adulto_Cat2 (26 – 35 anos), Adulto_Cat3 (36 – 45 anos), Adulto_Cat4 (46 – 55 anos), Adulto_Cat5 (56 – 69 anos) e Idoso igual ou acima de 70 anos.

Desta forma é possível concluir que os maiores envolvidos neste tipo de ocorrência são as pessoas classificadas nas categorias PRE (8 a 13 anos), Adolescente (14 a 17 anos) e Adulto_Cat1 (18 a 25 anos), sendo praticamente desconsideradas as pessoas da categoria Menor (0 a 7 anos), conforme listado na Figura 5. Ao mesmo tempo, por mais que as categorias de idade listadas sejam as categorias com menor faixa etária, tais ocorrências não possuem a presença dos equipamentos públicos da categoria Educação ou Saúde nas ruas vinculadas aos atendimentos. Estas categorias poderiam ser as primeiras sugeridas para análises, porém, devido

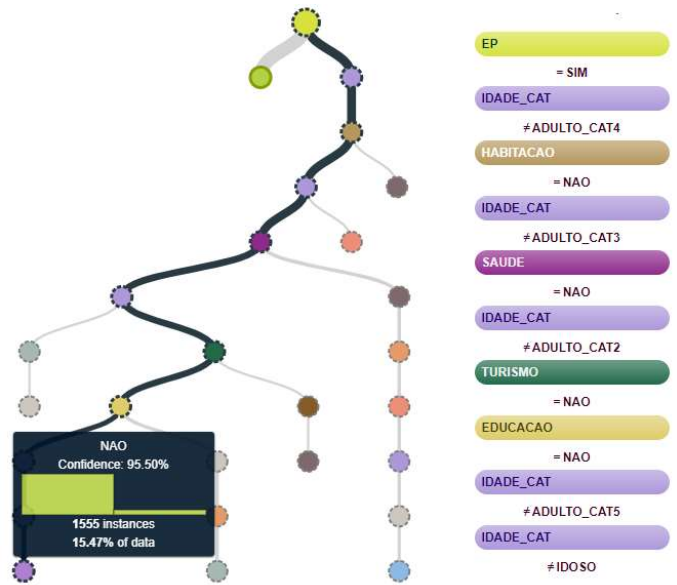
III SLAEDR
 SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
III ELAGS ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL
VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
 DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022

PROMOTORES:

APOIO:

ao uso dos dados oficiais das ocorrências atendidas, podem ser desconsideradas durante esta análise.

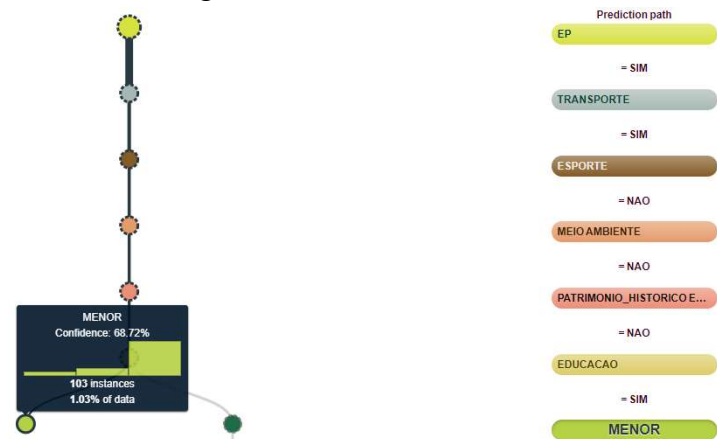
Figura 4 – Representação das características de ocorrências sem a existência do equipamento público da categoria Abastecimento Alimentar.



Fonte: Autores

A Figura 5 representa a maior quantidade de ocorrências com envolvimento de pessoas da categoria idade Menor (0 a 7 anos), sendo a quantidade de ocorrências no *dataset* geral de 183 casos. Pela representação, é possível verificar que 103 casos possuem a mesma característica de existência de equipamento público na rua da ocorrência sem a categoria Esporte, Meio Ambiente, Patrimônio Histórico, mas com a existência da categoria Transporte e Educação.

Figura 5 – Ocorrências com a categoria de idade menor.

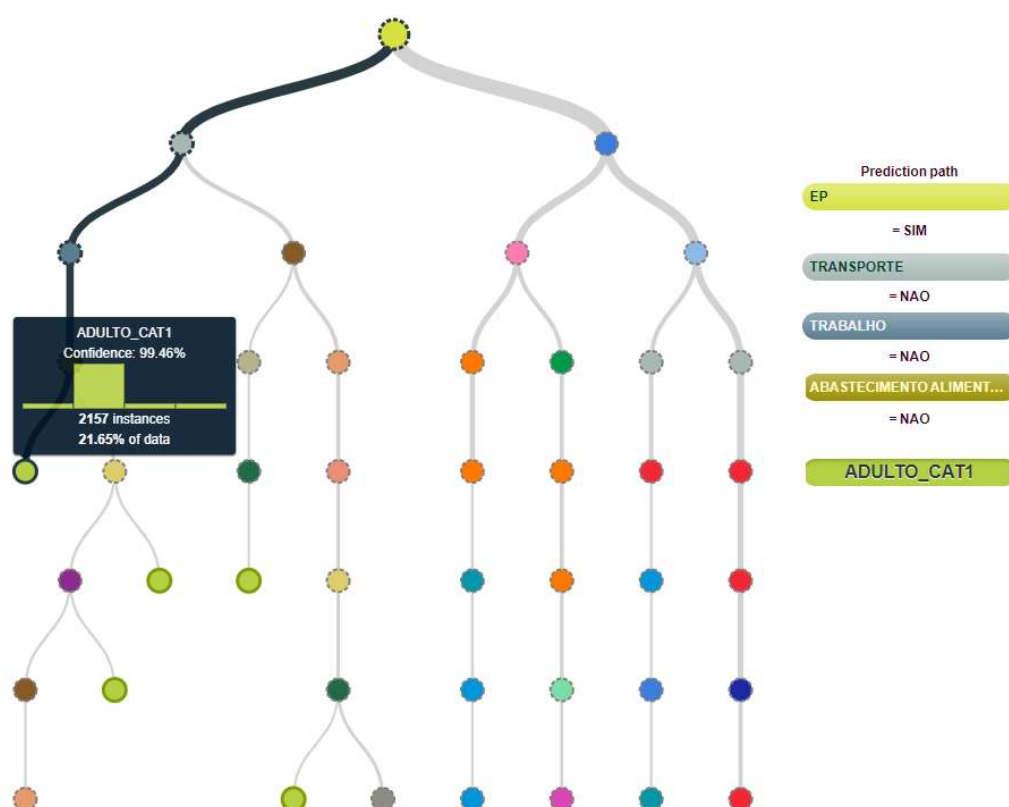


Fonte: Autores



A Figura 6 representa mais de 21% dos acidentes atendidos que correspondem a pessoas da categoria Adulto_Cat1 (18 a 25 anos) e incluindo a existência de ao menos um equipamento público que não era da categoria Transporte, Trabalho ou Abastecimento Alimentar, na rua em que ocorreu o atendimento da ocorrência.

Figura 6 – Ocorrências com a categoria de idade Adulto_Cat1



Fonte: Autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de prover maior disponibilidade, qualidade e quantidade de informações úteis para o subsídio à tomada de decisões, neste caso focado à gestão pública, a quantidade de cidades aderindo aos preceitos e boas práticas das cidades inteligentes tem sido ampliada e intensificada para que mais municípios possam melhorar os serviços públicos prestados à comunidade de forma geral e consequentemente aumentar a qualidade de vida do cidadão. Isso é possível com o uso das tecnologias da informação, para a coleta, armazenamento e integração dos dados gerados pelos mais diversos sistemas informatizados existentes na gestão pública.

Atualmente, a demanda por mais conhecimento referente aos acidentes de trânsito é latente, principalmente ao considerar os possíveis impactos gerados não apenas na área da saúde, mas também economia e planejamento urbano. De forma geral, os gestores públicos são

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



pressionados a apresentarem ações práticas que nem sempre resultam em redução de estatísticas ou permitem obter resultados claros e objetivos.

Assim, os gestores públicos poderão identificar e realizar ações direcionadas às regiões que possuem maiores índices de violência, podendo através da instalação de equipamentos públicos como uma rua da cidadania ou postos da guarda municipal, reduzir a ocorrência de situações prévias que possam gerar uma futura ocorrência de violência no trânsito. Além disto, será possível identificar se a ausência de lombadas nas proximidades dos locais com maiores ocorrências pode ser um facilitador para a ocorrência, ou se a ausência de escolas municipais na região (onde usualmente há redução de velocidade) suscita em casos de acidentes de trânsito com maior probabilidade de óbitos, por exemplo.

As discussões relacionadas às políticas públicas para mitigação dos problemas identificados pela sociedade, ficam muito fragilizadas pela forma como são definidas, propostas e principalmente avaliadas, pois em grande parte a efetividade é medida se o recurso investido em tais ações foram ou não executados durante o ano em análise.

Logicamente, o uso maciço dos dados traz consigo as discussões sobre questões éticas, de privacidade e situações legais, pois existem preocupações de que os insights obtidos possam ser mal utilizados. Além disto, as incertezas em relação às políticas de privacidade, acesso e informações, bem como a forma como os dados pessoais são gerenciados, armazenados e processados podem ser inadequados, prejudicando a confiança da sociedade em relação aos gestores públicos, causando a perda de legitimidade. De forma mais específica em relação ao uso ético dos insights obtidos, pode-se citar um possível aumento da desigualdade de forma tendenciosa e favorecendo apenas o cidadão ativo digitalmente, excluindo os demais que não possuem conhecimento e recursos para realizar a interação de modo digital. Tal situação pode gerar o questionamento de que a gestão pública poderá conhecer muito sobre um grupo pequeno e pouco ou quase nada sobre outra parcela da sociedade, podendo assim direcionar as suas decisões de forma incorreta em relação à proposição de políticas públicas e demais serviços (GUENDUEZ, METTLER, SCHEDLER, 2020).

O artigo possui como objetivo apresentar possíveis vantagens ao utilizar técnicas de *machine learning* para a geração de *insights* fornecendo informações para auxílio na criação de políticas públicas. Os futuros resultados obtidos com a realização de maiores análises, assim como com a agregação de outras bases de dados, poderão subsidiar as políticas públicas e programas que visem a mitigação dos problemas relacionados à violência de trânsito no Município de Curitiba.

Trata-se de um tema de grande relevância para o desenvolvimento das atividades de planejamento e mobilidade urbana, podendo impactar positivamente no plano diretor urbanístico da cidade, além de poder auxiliar na melhoria da avaliação das políticas implementadas.

A relevância deste projeto está intrinsecamente vinculada ao uso futuro de novas tecnologias, focadas em serviços para cidades inteligentes, podendo atender uma lacuna crescente na área



de gestão pública e produzir estudos e discussões que permitam a realização de experimentos e análises específicas sobre a efetividade das atuais políticas públicas no âmbito estadual.

O uso desta tecnologia permitirá que entes governamentais possam, por meio das bases de dados de sistemas existentes e das bases de dados que estão sendo criadas para a implementação de novos serviços aos cidadãos, integrar tais dados de forma que análises de situações mais amplas sejam identificadas e monitoradas para futuras ações governamentais. Isso permite que os órgãos públicos tenham maior conhecimento sobre os serviços prestados, podendo assim realizar diversas ações focadas, priorizando áreas com maiores demandas. Desta forma, os serviços fornecidos pelo município poderão ser otimizados, podendo gerar informações para uso na proposição e melhoria das políticas públicas.

No futuro, com maior quantidade de dados e análises será possível, por exemplo, priorizar determinados investimentos em hospitais, em ruas ou avenidas que tenham maiores índices de acidentes, além da possibilidade de reorganização das centrais das ambulâncias dos atendimentos de emergência, pois será possível identificar em quais locais ocorrem mais acidentes com vítimas.

REFERÊNCIAS

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M.; Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, v. 22, n. 1, 2015.

BABBEI, E.; Métodos de Pesquisa Survey. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BALBE, R.; Uso de tecnologias de informação e comunicação na gestão pública: exemplos no governo federal. *Revista do Serviço Público*, Brasília, 2010.

BARBOZA, J. D.; Orçamento participativo: um estudo de caso sobre as tecnologias da informação e comunicação na gestão pública municipal. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Administração Pública, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Fluminense, 2018.

BRASIL. Portal Brasileiro de Dados Abertos, 2022. Disponível em: <<http://dados.gov.br/>>.

CARVALHO, D.; RIBEIRO, C. H.; Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: Análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde. [S.l.], 2016.

CETIC.BR - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC Governo Eletrônico 2021. São Paulo: CETIC.br, 2022.

CLERICUZI, A. Z., JÚNIOR, T. F. G.; Discussão sobre modelos para desenvolvimento de sistemas de apoio a decisão específico. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2009.

III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



DAMERI R.P.; Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. International Journal of Computers & Technology, 11, 2013.

FORBES MAGAZINE. Why AutoML Is Set To Become The Future Of Artificial Intelligence, Janakiram MSV - Senior Contributor, Apr 15, 2018.

GIBSON, D.V., KOZMETSKY, G., SIMILOR, R.W.; The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks. Rowman & Littlefield, New York, 1992.

GIFFINGER, R. et al.; Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Vienna: University of Technology, 2007.

GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T.; Métodos de pesquisa, UFRGS, 2009.

GIL, A. C.; Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GUENDUEZ, A. A., METTLER, T., SCHEDLER, K.; Technological frames in public administration: What do public managers think of big data?, Government Information Quarterly, Volume 37, 2020.

HUTTER, F., KOTTHOFF L., VANSHOREN, J.; Automated Machine Learning - Methods, Systems, Challenges, The Springer Series on Challenges in Machine Learning, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do Ipea. Brasília: Ipea, 2015.

LORÁ, R. M.; Mobilidade e acessibilidade no espaço urbano: o direito à cidade na Grande Vitória. 2018. Tese (Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

PEREIRA, T.O.; BORDIN, R.; Governo Eletrônico: O Uso De Tecnologias Da Informação Na Gestão Em Saúde De Novo Hamburgo (RS). Gestão Pública: casos, análises e práticas, 2020.

RUIZ, L. F. et al.; Árvore de decisão e a densidade mínima de amostras no mapeamento da cobertura da terra. Ciência Rural, vol.44, n.6, 2014.

SANTOS, J. C. dos, ANDRADE, M. L. V. X. de.; CIM como integração de dados municipais: uma possibilidade para o planejamento urbano. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

SILVA, L. S.; MENEZES, E. M.; Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Manual de orientação. Florianópolis, 2005.