

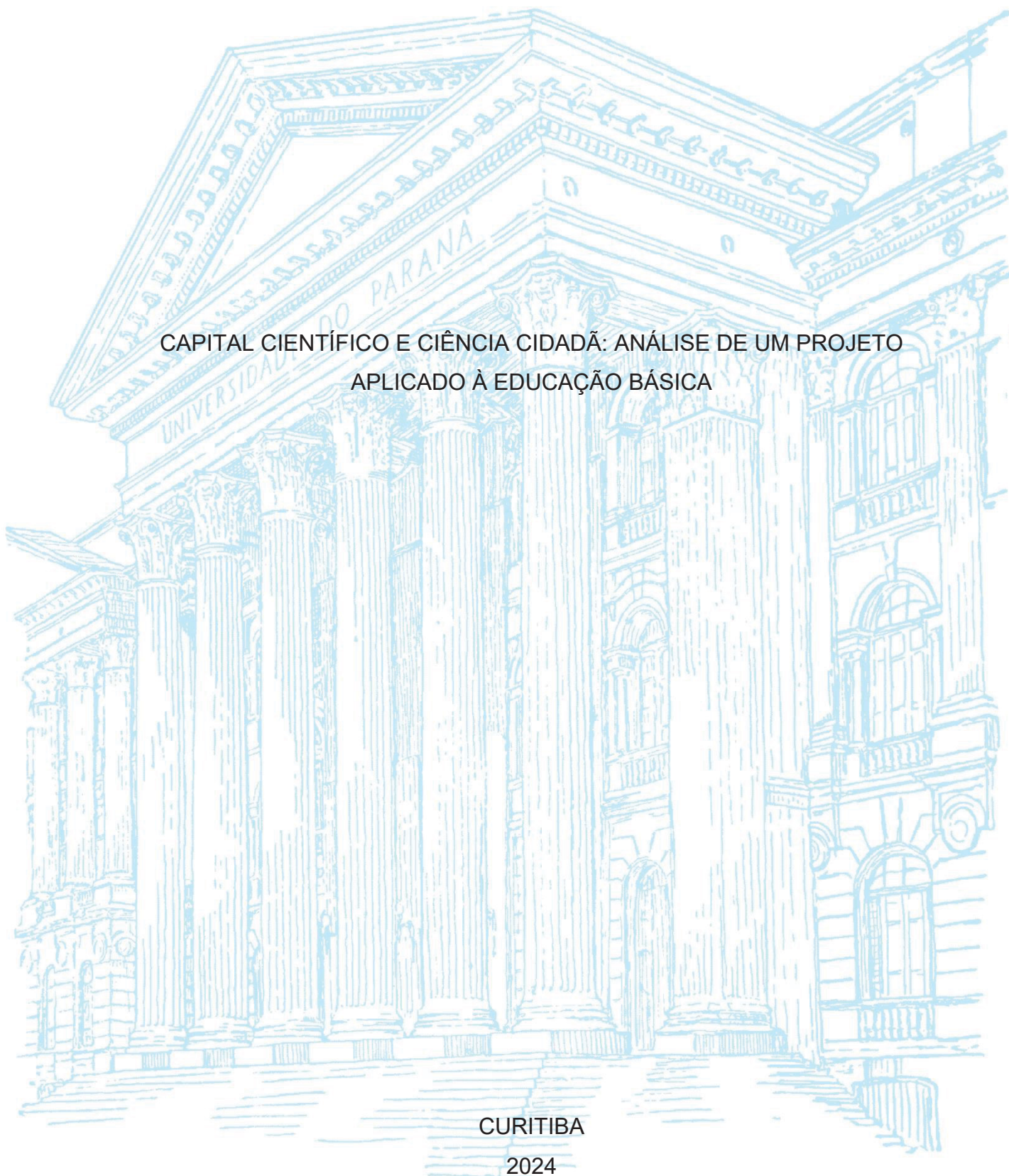
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAILSON RODRIGO PACHECO

CAPITAL CIENTÍFICO E CIÊNCIA CIDADÃ: ANÁLISE DE UM PROJETO
APLICADO À EDUCAÇÃO BÁSICA

CURITIBA

2024



JAILSON RODRIGO PACHECO

CAPITAL CIENTÍFICO E CIÊNCIA CIDADÃ: ANÁLISE DE UM PROJETO
APLICADO À EDUCAÇÃO BÁSICA

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Arantes Reis

Coorientador: Prof. Dr. Emerson Joucoski

CURITIBA

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Pacheco, Jailson Rodrigo

Capital científico e ciência cidadã: análise de um projeto aplicado à educação básica / Jailson Rodrigo Pacheco. – Curitiba, 2024.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Rodrigo Arantes Reis

Coorientador: Emerson Joucoski

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Ciência - Aspectos sociais. 3. Bourdieu, Pierre, 1930-2002. 4. Divulgação científica. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Reis, Rodrigo Arantes. IV. Joucoski, Emerson. V. Título.

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **JAILSON RODRIGO PACHECO** intitulada: **CAPITAL CIENTÍFICO E CIÊNCIA CIDADÃ - ANÁLISE DE UM PROJETO APLICADO À EDUCAÇÃO BÁSICA**, sob orientação do Prof. Dr. RODRIGO ARANTES REIS, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Março de 2024.

Assinatura Eletrônica

04/04/2024 18:30:35.0

RODRIGO ARANTES REIS

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

09/04/2024 09:02:23.0

DEBORA DE MELLO GONÇALES SANT ANA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ)

Assinatura Eletrônica

05/04/2024 19:29:47.0

LEILA INÊS FOLLMANN FREIRE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA)

Assinatura Eletrônica

03/04/2024 19:22:12.0

NESTOR CORTEZ SAAVEDRA FILHO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

17/04/2024 17:01:38.0

NATALIA PIRANI GHILARDI-LOPES

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC)

Dedico às pessoas amadas que passaram pela minha vida não estão mais conosco, principalmente meu pai Aldo (1942-1983), minha mãe Tereza (1945-2015), minha vó Ida (1924-2021) e meu irmão Jaison (1976-2022).

AGRADECIMENTOS

Há tantas pessoas para constarem nesse espaço de agradecimento que de antemão já deixo minhas desculpas por alguns esquecimentos. Assim, preciso agradecer ao meu marido, companheiro, colega que dividiu todos os dias dessa que levaram à escrita dessa tese, Luiz Antônio Firmino, o melhor pai de gatas, que cuidou de mim e das nossas filhotas quando eu estive com o braço quebrado, que aguentou eu falar sobre Bourdieu, mesmo sabendo que aquilo era algo que nem eu estava entendendo direito, que não contestou quando eu quis viajar para lugares como Equador e todos os outros 15 países que conhecemos juntos, estando sempre presente na minha vida.

O Luiz me deu uma segunda família que ajudou a segurar as pontas, antes que eu pudesse enlouquecer, em virtude de tudo que estava acontecendo, assim, Rebeca, Lisnara, Edson e Estevão obrigado pela acolhida sempre, pelas taças de vinho e os petiscos que alegraram nesse período.

Minha família esteve fisicamente distante, e estive torcendo, pelas redes sociais e por ligações, para saber se tudo estava funcionando direito, por isso, deixo o agradecimento especial as minhas tias Nega, Maria e Inês, aos tios Nino, Celso e Patrício, aos meus irmãos Valdir e Jaiciana e aos primos, Clovis, Christina, Manuel, Marinete, Margarete, Márcia e Josiane que acompanharam tudo pelo Instagram.

O trabalho de doutorado é longo o que faz com que os colegas do grupo de pesquisa passassem a fazer parte do rol de amigos, assim, agradeço ao meu orientador, professor Rodrigo Reis, que sempre trouxe uma ideia nova, novos projetos, excelentes discussões e soube orientar na medida certa, o professor Reis é uma inspiração que me fez prosseguir na área da Divulgação Científica. Igualmente inspirador, meu coorientador, professor Emerson Joucoski, o professor mais inteligente que eu já convivi, e tenho muito orgulho de afirmar que nossas discussões aprofundaram as temáticas e que sem ele, com certeza, o trabalho seria completamente diferente.

Um agradecimento especial aos professores que participaram da banca, se dispondo a estar presentes, mesmo que de forma on-line; cada momento da pesquisa os nomes de vocês foram emergindo, pois eu os reconheço como profissionais referência na área do ensino ou da Ciência Cidadã. Agradeço a professora Débora pelo interesse na área da Divulgação no estado do Paraná, pela professora Natália,

pelas dicas sobre Ciência Cidadã, pela discussão na qualificação e pela presença na defesa. Agradeço à professora Leila pela inspiração, por me formar em serviço como um profissional da área de Ensino de Química e pelas dicas sobre Bourdieu na qualificação. Ao professor Nestor, sempre atento aos detalhes, por aproximar a área do ensino de ciência de forma multidisciplinar. Aos membros da banca que se dispuseram em ser mais do que suplentes, mas também atuarem na minha formação, a professora Kátia pela melhor aula da pós-graduação do programa de Educação em Ciências e em Matemática da UFPR e ao meu grande amigo Marcelo, pela verdadeira formação continuada que construímos juntos desde os trabalhos em outros ambientes.

Cabe aqui um grande agradecimento à professora Orliney Guimarães pelas dicas na qualificação, com certeza suas ideias contribuíram para uma tese melhor, suas contribuições desde a graduação sempre foram um passo para entender o processo de ensino-aprendizagem como uma etapa essencial para qualquer profissional do ensino.

Do nosso grupo de pesquisa, destaco o apoio da minha amiga e professora Michelle Mendes que aplicou a pesquisa com os estudantes do colégio em que ela trabalha, dando total apoio nesse processo.

O PICCE envolveu mais de 150 pessoas entre bolsistas, pesquisadores e voluntários que torna impossível nomeá-los individualmente, mas não posso deixar de citar os bolsistas Anna Sanchez, Débora Brum e Felipe que participaram das reuniões do grupo de pesquisa, trouxeram discussões que vieram a compor essa tese. Nesta etapa final eu pude aprender muito com a Ana Paula Machado, que em meio a conversas informais durante o evento do Paraná Faz Ciência em Londrina, me inspirou ideias para o pós-doutorado.

Ainda entre os participantes do PICCE, agradeço especialmente aos pesquisadores Marco Randi, Ênio, Mariana, Camila, Claudemira e Valquíria, que ajudaram a resolver os problemas de um projeto tão grande quanto o nosso.

Às minhas amigas de projeto, as pós-doutorandas Edinalva e Tamara, por compartilharem horas de projetos construídos coletivamente, discussões sobre Ciência Cidadã, perrengues nessa primeira etapa do projeto e pela construção coletiva de conhecimento.

Aos colegas do LabMóvel, em especial à Dani, à Fernanda, ao Cleiton e aos demais alunos que participaram, ouviram e discutiram meus dados em diferentes momentos de formação do grupo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, o PPGEEM, principalmente à Secretária, Antonyhella, aos coordenadores Elisângela e Everton Bedin, além do professor Emerson Rolkoski, que dividimos reuniões virtuais durante um ano. Agradeço também aos amigos que foram criados no programa de pós-graduação e seguem como amigos em especial a Ângela Paloma que me inspirou para que as imagens desta tese tenham descrições, à Mayara por me fazer entender que há uma riqueza imensa no ensino de ciências para os pequenos e o Antonio Carlos Júnior, por me fazer pensar sobre o ensino em espaços não formais.

Além disso, alguns professores do programa passam por mim e eles me ajudam a refletir sobre a pesquisa, me tornando um profissional autônomo, assim, agradeço especialmente à professora Kátia, que me apresentou Deleuze e Gattari, à professora Camila que permitiu entender a consolidação do campo de ensino de ciências e entender a importância da discussão sobre gênero. Aos professores, Roberto que me fez ver as questões raciais como fundamentais para uma educação antirracista que contribui para as discussões nesta tese e, também, os professores da disciplina de Ensino de Ciências em espaços não formais, meus orientadores, Rodrigo e Emerson além de meu grande amigo professor Marcelo Valério, que trouxeram as maiores contribuições para que eu possa seguir nesse caminho da divulgação científica.

No âmbito profissional posso afirmar que, se não fosse pelos 2 anos de professor substituto na UEPG, eu não teria buscado o doutorado, assim, foi o melhor local de trabalho em 20 anos de profissão; por isso, não posso deixar de citar as professoras Karen (que me ofertou o seu laboratório para eu fazer um doutorado), Luciana, Cássia, Patrícia, Sandra e Douglas aos colegas da área de Ensino de Química, Leila, Marilei e Sandro, além da secretária Sandrinha que sempre me fez sentir em casa quando estive lá. Agradeço a uma amiga em especial, que me acompanhou desde a graduação, no mestrado e depois na UEPG, Elaine, nossos almoços e as caronas foram momentos excelentes, aprendi muito, desde Processos Oxidativos Avançados, passando pela Química Ambiental e chegando nas relações pessoais e na Universidade.

Ao meu outro ambiente de trabalho, o Departamento Nacional do SESI em Brasília, agradeço pela acolhida, permitiu a discussão e esteve presente, principalmente às professoras Gláucia e Lúcia que tanto me ensinaram sobre Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos, à Edilene e sua equipe pela confiança no trabalho e às profissionais Marcela, Priscila e Gisele pelos momentos de troca nos encontros presenciais.

Muitos amigos passam por nossa vida, mas duas em especial, construídas no mundo corporativo me acompanharam para fora dos muros que nos cercavam Deyse e Jussara, que me ouviram falar de Ciência Cidadã e de educação e mesmo assim nunca me julgaram, eternamente devo várias taças de um bom vinho e xícaras de café a vocês duas.

Externos ao PPGECEM, cursei duas disciplinas que foram essenciais para meu doutorado, a primeira cursada no FCET-UTFPR, de Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática, com o professor Arandi Ginane Bezerra Jr.; e a segunda, cursada do PPGE-UFPR, A teoria sociológica de Pierre Bourdieu, com a professora Cristina Carta Cardoso de Medeiros, uma das pesquisadoras que mais entende de Bourdieu no Brasil, vocês garantiram o enriquecimento teórico da minha tese.

Não posso deixar de citar a Dr^a Russanne D. Low, que me ensinou Ciência Cidadã a partir do ponto zero, discutiu sobre os protocolos, me fez ampliar a visão sobre o projeto que participei, me acompanhou na eleição do Lula em 2022 quando esteve no Brasil. Ela se tornou uma amiga, comeu feijoada na nossa casa, conheceu o Parque Estadual de Vila Velha conosco e suas aulas na disciplina de Seminários de Intercâmbio Científico foram surpreendentes.

Agradeço à Louise Archer e sua equipe da *University College of London* por nos ceder os instrumentos de pesquisa que foram traduzidos para a composição desta pesquisa.

Por fim, agradeço à Fundação Araucária de Apoio à Pesquisa no Estado do Paraná pela bolsa de extensão à pesquisa e o financiamento do projeto (PI 20/2021) bem como ao financiamento Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo fomento ao Projeto Universal (406452/2021-0) recebido.

Palavras são, na minha nada humilde opinião, nossa inesgotável fonte de magia. Capazes de formar grandes sofrimentos e, também de remediá-los.

(DUMBLEDORE, Alvo. *in*: Rowling, J. K., Harry Potter e as Relíquias da Morte, 2007)

RESUMO

A participação de estudantes da Educação Básica em projetos de Ciência Cidadã influencia no seu capital científico? Para responder à essa pergunta de pesquisa, este trabalho busca avaliar a relação entre o capital científico e processos de educação não formal. Segundo a teoria de Bourdieu, o capital é um estoque de elementos que podem ser acumulados, trocados ou transmitidos por gerações, a tese central da presente pesquisa consiste em analisar os fatores que afetam esses processos entre estudantes da educação básica. Para além de Bourdieu, Archer e seus colegas pesquisadores postulam que elementos como alfabetização científica e o desenvolvimento da criticidade também influenciam o acúmulo do capital científico. Os objetivos da pesquisa, estão centrados na avaliação do capital científico de estudantes participantes do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) e, para isso, faz-se necessário: validar um instrumento de avaliação traduzido para esse fim; identificar as variáveis que influenciam no capital científico na realidade paranaense; comparar os resultados desta pesquisa com outros referenciais teóricos. Como a Ciência Cidadã está sendo inserida e implementada como política pública em alguns países europeus, ela pode ser um caminho para aproximar a escola da universidade. No contexto brasileiro, a Ciência Cidadã, ainda é uma área emergente, mas permite que a escola possa discutir o processo científico em sala de aula. Para analisar os resultados da aplicação desse projeto na realidade escolar, utilizou-se os fundamentos da teoria sociológica de Pierre Bourdieu, em que se apresentam os conceitos de *habitus*, campo e capital. Para que as análises possam ser feitas, usou-se a estatística de Análises de Correspondências Múltiplas (ACM). Os formulários foram aplicados em duas escolas estaduais do Paraná em suas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, totalizando 108 estudantes, sendo 42,6% homens, 50,9% mulheres e 8,6% de estudantes que se identificam como não-binários. O recorte da raça mostrou que 3,7% se declaram da raça amarela, 52,8%, brancos, 0,9% indígenas, 35,2% pardos e 7,4% pretos. O perfil das famílias apresentou que 58% dos filhos de pais que não possuem ensino superior não frequentam espaços museais, e 13% possuem parentes que trabalham com ciência. Os resultados da ACM mostram que há 38 variáveis que impactam o capital científico na realidade paranaense e que estão relacionadas ao reconhecimento da ciência escolar, do papel do cientista e das atividades científicas fora da escola. Essas variáveis permitiram construir uma escala que vai de 64 a 122 pontos. Nosso estudo demonstrou que não há relação entre o IDEB e o capital científico e que escolas que possuem atividades de Ciência Cidadã consolidadas têm entre seus estudantes maiores valores de capital científico. O capital científico na realidade brasileira possui elevada similaridade à proposta de Bourdieu (2003) que o descreve em função do seu componente simbólico. Por fim, há necessidade de ampliação dos resultados em novas regiões, novas realidades e novos níveis de ensino para dar continuidade a este estudo, bem como sugere-se usar os dados de capital científico para construção de indicadores para políticas públicas e para avaliar outros projetos da Rede Paraná Faz Ciência de Divulgação Científica.

Palavras-chave: Capital Científico; Bourdieu; Ciência Cidadã; PICCE; divulgação científica.

ABSTRACT

Does the participation of elementary and high school students in Citizen Science projects influence their scientific capital? To answer this research question, this paper seeks to evaluate the relationship between scientific capital and non-formal education. According to Bourdieu's theory, capital is a set of elements that can be accumulated, exchanged, or passed on over generations, and the central thesis of the research is to analyze the factors that affect these processes among basic education students. In addition to Bourdieu, Archer and his fellow researchers postulate that elements such as scientific literacy and the development of criticality also influence the accumulation of scientific capital. The objectives of this research are centered on evaluating the scientific capital of students participating in the Interinstitutional Program for Citizen Science at School (PICCE), and in order to do this, it is necessary to: validate an evaluation instrument translated for this purpose; identify the variables that influence scientific capital in the reality of Paraná State; compare the results of this research with other theoretical references. As Citizen Science is being introduced and implemented as a public policy in some European countries, it could be a way of bringing schools and universities closer together. In the Brazilian context, Citizen Science is still an emerging area, but it allows schools to discuss the scientific process in the classroom. To analyze the results of the application of this project in the school reality, we used the foundations of Pierre Bourdieu's sociological theory, in which the concepts of *habitus*, field and capital are presented. Multiple correspondence analysis (MCA) statistics was used to analyze the results. The forms were applied in two state schools in Paraná in their 9th grade classes, with a total of 108 students, 42.6% of whom were male, 50.9% female and 8.6% who identified themselves as non-binary. The racial breakdown showed that 3.7% declared themselves to be yellow, 52.8% white, 0.9% Indigenous, 35.2% brown people and 7.4% black. The profile of the families showed that 58% of the children of parents who do not have higher education do not go to museums, and 13% have relatives who work in science. The results of the MCA show that there are 38 variables that have an impact on scientific capital in Brazil and that are related to the recognition of school science, the role of scientists and scientific activities outside of school. These variables made it possible to construct a scale ranging from 64 to 122 points. Our study showed that there is no relationship between IDEB and scientific capital and that schools with consolidated Citizen Science activities have higher levels of scientific capital among their students. Scientific capital in Paraná State is like that proposed by Bourdieu (2003), who describes it in terms of its symbolic component. Finally, there is a need to expand the results to new regions, new realities and new levels of education in order to give continuity to this study, and it is also suggested that scientific capital data be used to build indicators for public policies and to evaluate other projects of the Paraná Faz Ciência Science Outreach Network.

Keywords: Science Capital; Bourdieu; Citizen Science; PICCE; science communication.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – NÚMERO DE PROJETOS ACUMULADOS CADASTRADOS NA PLATAFORMA CIVIS, SEGUNDO O ANO DE CRIAÇÃO DO PROJETO INFORMADO PELOS COORDENAORES.....	21
FIGURA 2 – NUVEM DE PALAVRAS COM BASE NAS PALAVRAS-CHAVE DOS PROJETOS CADASTRADOS NA PLATAFORMA CIVIS.	22
FIGURA 3 – RESUMO DOS PRINCIPAIS CONCEITOS DA TEORIA SOCIOLÓGICA DE BOURDIEU: <i>HÁBITUS</i> , CAPITAL E CAMPO.....	54
FIGURA 4 – ESQUEMA DE INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DE ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS (ACM)	57
FIGURA 5 – ESQUEMA DE PROCESSO DE BACKTRANSLATION	64
FIGURA 6 – MAPA DE ESCOLAS PARCEIRAS DO PICCE	79
FIGURA 7 – CLUSTERS GERADOS AUTOMATICAMENTE CONSIDERANDO TODAS AS VARIÁVEIS PARA O QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO	82
FIGURA 8 – GRÁFICO MAPA DE ÁRVORE DAS PROFISSÕES DOS PAIS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	89
FIGURA 9 – FREQUÊNCIA DE VISITA A CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS EM FUNÇÃO DA FORMAÇÃO DOS PAIS.....	91
FIGURA 10 – IMPRESSÕES DOS ESTUDANTES SOBRE CIENTISTAS E SEUS TRABALHOS.....	93
FIGURA 11 – ATIVIDADES CIENTÍFICAS QUANDO NÃO ESTÁ NA ESCOLA	95
FIGURA 12 – NUVEM DE PALAVRAS COM A RESPOSTA À QUESTÃO O QUE VOCÊ GOSTARIA DE SER QUANDO VOCÊ CRESCER	98
FIGURA 13 – INFORMAÇÃO SOBRE RECONHECIMENTO DA RELAÇÃO FAMÍLIA E ESCOLA	100
FIGURA 14 – IMPRESSÕES SOBRE A DISCIPLINA DE CIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR	106
FIGURA 15 – RAZÕES QUE INFLUENCIAM A ESCOLHA DE UMA CARREIRA FUTURA.....	109
FIGURA 16 – RESULTADOS SOBRE A CONCORDÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES SOBRE EMPREGABILIDADE NA ÁREA DE CIÊNCIAS NO FUTURO	110

FIGURA 17 – RESULTADOS SOBRE A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE SEUS COLEGAS DE CLASSE	112
FIGURA 18 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DA PESQUISA.....	115
FIGURA 19 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DO GÊNERO FEMININO PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	116
FIGURA 20 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DO GÊNERO MASCULINO PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	117
FIGURA 21 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES QUE SE DECLARAM BRANCOS ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	118
FIGURA 22 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES QUE SE DECLARAM PRETOS, PARDOS E INDÍGENAS ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	118

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – MODELO DE INTERAÇÃO ENTRE OS PARTICIPANTES EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ	25
QUADRO 2 – DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS TERMOS USADOS NESSE TRABALHO	27
QUADRO 3 – CONCEITOS DE CULTURA CIENTÍFICA EM AUTORES BRASILEIROS E PORTUGUESES.....	59
QUADRO 4 – COMPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE ENSINO BRITÂNICO E BRASILEIRO EM FUNÇÃO DA APRENDIZAGEM E DA IDADE.....	65
QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES DO CAPITAL CIENTÍFICO E AS QUESTÕES DO FORMULÁRIO K-9 APLICADO.....	67
QUADRO C1 –AS VARIÁVEIS CODIFICADAS PARA A COMPOSIÇÃO DOS <i>CLUSTERS</i> 1 A 4.....	171
QUADRO C2 – QUESTÕES DECODIFICADAS COM MAIORES CORRELAÇÕES CONSIDERANDO O <i>CLUSTER</i> 1.....	176

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – SÉRIE HISTÓRICA DO IDEB DAS ESCOLAS ESTADUAIS (ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL) DAS ÚLTIMAS 5 EDIÇÕES DA PROVA BRASIL	76
TABELA 2 – NÚMERO DE ESTUDANTES ENVOLVIDOS NA ETAPA DE TESTAGEM DOS PROTOCOLOS DE CIÊNCIA CIDADÃ DO PICCE	80
TABELA 3 – IDENTIFICAÇÃO DO GÊNERO DOS ESTUDANTES	84
TABELA 4 – IDENTIFICAÇÃO DA RAÇA DOS ESTUDANTES	84
TABELA 5 – NACIONALIDADE DOS ESTUDANTES.....	85
TABELA 6 – SUA MÃE OU RESPONSÁVEL FEMININA FREQUENTOU A UNIVERSIDADE	86
TABELA 7 – SEU PAI OU RESPONSÁVEL MASCULINO FREQUENTOU A UNIVERSIDADE	87
TABELA 8 – ALGUM DOS SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS ABANDONOU A ESCOLA ANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL	87
TABELA 9 – QUANTOS LIVROS HÁ NA SUA CASA?.....	88
TABELA 10 – HÁ ALGUÉM NA SUA FAMÍLIA QUE TRABALHA COMO UM CIENTISTA.....	96
TABELA 11 – IDENTIFICAÇÃO DO MEMBRO DA FAMÍLIA QUE TRABALHA COM CIÊNCIA.....	97
TABELA 12 – IDENTIFICAÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS PROFISÕES AGRUPADAS POR CATEGORIAS	98
TABELA 13 – AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS.....	102
TABELA 14 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE VOCÊ MAIS GOSTA.....	103
TABELA 15 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE É A SEGUNDA QUE VOCÊ MAIS GOSTA.....	103
TABELA 16 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE VOCÊ MENOS GOSTA	104
TABELA 17 – O QUE VOCÊ PRETENDE FAZER APÓS CONCLUIR A EDUCAÇÃO BÁSICA.....	111
TABELA 18 – INFORMAÇÕES SOBRE CLUBES DE CIÊNCIAS	113
TABELA 19 – INFORMAÇÕES SOBRE PARTICIPAÇÃO EM CLUBES DE CIÊNCIAS	113

TABELA 20 – INFORMAÇÕES SOBRE RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADES CIENTÍFICAS EXTRACLASSE E O CAPITAL CIENTÍFICO.....	120
TABELA 21 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE AS ESCOLAS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	121

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E FÓRMULAS QUÍMICAS

ACM	Análise de Correspondências Múltiplas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
C&T	Ciência e Tecnologia
CERN	Conselho Europeu para pesquisa nuclear
CH ₄ N ₂ O	Ureia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FA	Fundação Araucária – Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação do Paraná
GLOBE	<i>Global Learning and Observations to benefit the Environment.</i>
H ₂ O ₂	Peróxido de hidrogênio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFPR	Instituto Federal do Paraná
LabMóvel	Laboratório Móvel de Educação Científica da UFPR
MCTI	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
NAPI	Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação
NH ₄ ⁺	Íon amônio
NO ₃ ⁻	Íon nitrato
NO _x	Óxidos de Nitrogênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAL	<i>Open Air Laboratories</i>
pH	Potencial hidrogeniônico da água
PIB	Produto interno bruto
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PICCE	Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola
PISA	Programa Internacional de avaliação de Estudantes
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática
PVC	<i>Perceiving the Value of Chemistry behind water and microplastics.</i>
RCO	Registro de Classe Online
SEEDPR	Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná
Seti	Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual do Paraná
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Unicentro	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Unioeste	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UVPR	Universidade Virtual do Estado do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVA	19
2 CIÊNCIA CIDADÃ	16
2.1 AS DIFERENTES TIPOLOGIAS E MODELOS DA CIÊNCIA CIDADÃ	24
2.2 CIÊNCIA CIDADÃ E O ENSINO DE CIÊNCIAS	27
2.3 O PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE CIÊNCIA CIDADÃ NA ESCOLA (PICCE)	30
2.3.1 Protocolos de Ciência Cidadã	32
3 TEORIA SOCIOLÓGICA DE BOURDIEU E O ENSINO DE CIÊNCIAS	43
3.1 <i>HABITUS</i>	44
3.2 CAMPO	45
3.3 CAPITAL	47
3.3.1 Ciência Cidadã e capital científico	51
3.4 BOURDIEU E A ESTATÍSTICA	55
4 CULTURA CIENTÍFICA	59
5 PERCURSO METODOLÓGICO	62
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EDUCAÇÃO PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ E DAS ESCOLAS PARTICIPANTES NO PROJETO	75
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	78
6.1 RESULTADOS SINTETIZADOS DO PICCE	78
6.2 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS	81
6.3 CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DA AMOSTRA	83
6.4 QUALIFICAÇÃO DOS PAIS	86
6.5 TRANSFERIBILIDADE DA CIÊNCIA NO MERCADO DE TRABALHO	92
6.6 CONTEXTO DA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NA ESCOLA	101
6.7 ÍNDICE DE CAPITAL CIENTÍFICO	114
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
7.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	124

REFERÊNCIAS.....	126
ANEXO A – INSTRUMENTO DE PESQUISA K-9	146
ANEXO B – INSTRUMENTO DE PESQUISA K-11	157
ANEXO C – DADOS BRUTOS E DADOS SELECIONADOS	171

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho é uma pequena parte de um coletivo de 39 pesquisadores, 93 bolsistas e 10 voluntários em diversos níveis do programa de extensão chamado de PICCE (Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola) (Reis, 2023).

A proposta elaborada para levar Educação Científica para as escolas de Educação Básica nasce do edital Ciência na Escola, publicado pelo CNPq em 2019, chamada 05/2019 do MCTI/CNPq (Brasil, 2019). Após a aprovação da análise de mérito e classificação do projeto, a ineficiência da política adotada pelo governo do MCTI à época contingenciou parte das verbas para a pesquisa das universidades brasileiras. Essa ineficiência, aproximou os coordenadores do PICCE à Fundação Araucária – Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação do Paraná (FA), que efetivamente financiou o projeto por meio dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPI) da Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti).

Com o financiamento reduzido, o PICCE inicialmente proposto para ser gerido pelas Universidades Federais (UFPR, UTFPR, Unila e IFPR), passou a contar com a participação das estaduais (UEL, UEM e Unicentro). Assim, a execução demandou novas questões, como a readequação financeira, uma nova proposição de cronograma, diferentes metas e distintas formas de gestão do projeto.

Concomitante a esse movimento, fui aprovado como aluno regular no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR, com um projeto baseado na percepção pública da ciência. Sendo aceito pelo grupo de pesquisa do LabMóvel, meu orientador sugeriu a possibilidade de estudar os conceitos de capital científico redefinido pela pesquisadora Louise Archer com base na teoria sociológica de Pierre Bourdieu.

Baseado em toda a discussão, idas e vindas de ideias, o problema de pesquisa que esse projeto de pesquisa procurou responder é se “a participação em projetos de Ciência Cidadã tem impacto no capital científico dos estudantes de Educação Básica?”.

Com uma caminhada de disciplinas para concluir os créditos obrigatórios e eletivos de vários programas de pós-graduação, passei a ter contato com uma série de pesquisadores da área, incluindo o próprio Bourdieu em uma disciplina do programa de Educação da UFPR.

O intercâmbio entre cientistas e pesquisadores fez meu novo foco de estudo passar pela teoria dos capitais de Bourdieu e incluir a Ciência Cidadã, área que efetivamente se enquadra esse trabalho.

1.1 PROBLEMA

A participação em projetos de Ciência Cidadã influencia o capital científico dos estudantes da educação básica no estado do Paraná?

Naturalmente, o capital científico, ou capital de ciência, conforme uma tradução para o português na variante de Portugal escrito pela equipe da pesquisadora Nag Chowdhuri (2022) é um processo que começa a ser desenvolvido desde o início da nossa socialização, mas depende de uma série de fatores, incluindo a educação escolar. Essa forma de capital sofre influência da família e do tipo de projeto que estudantes se envolvem durante sua formação; com isso, a proposta de se entender o meio em que estudantes estão inseridos foi descrita por vários pesquisadores. Um exemplo é o trabalho de Pierre Bourdieu (2023) em que o capital discute as influências de fatores sociais sobre os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, elementos como alfabetização científica e o desenvolvimento da criticidade influenciam no capital científico de estudantes (Bourdieu, 2023).

De acordo com Archer (2015a) o capital científico pode ser acumulado e, ainda, ele depende de uma série de variáveis. Por outro lado, o Ensino de Ciências na escola contribui, de certa forma, para a formação crítica do estudante e sua inserção na sociedade contemporânea. Assim, repensar o ensino de ciências com atividades de Ciência Cidadã pode ser uma alternativa para o desenvolvimento do capital científico.

O que se percebe é que o ensino formal centrado no professor precisa ser superado e propostas baseadas em Ciência Cidadã, em que o estudante participa das etapas científicas que permitem romper essa estrutura de exclusão do conhecimento que o modelo educacional vigente impôs a escola. Paralelamente a isso, o referencial teórico de Bourdieu permite estabelecer análises desse processo de exclusão social.

De acordo com Sasson *et al.* (2004) a falta de acesso a uma educação de qualidade influencia diretamente na formação de uma cultura científica, ao mesmo tempo, para que o ensino de ciências seja mais eficiente há necessidade da inclusão

de uma dimensão experimental, pois é a partir dela que o estudante consegue desenvolver a capacidade de raciocínio, de argumentação e, também, passa a entender a natureza da ciência, ou seja, nesse modelo, a construção do conhecimento científico permite o desenvolvimento da sua criticidade.

Nessa direção, a Ciência Cidadã é uma abordagem que associa a possibilidade de relacionar a natureza da ciência, a capacidade de raciocínio e da dimensão experimental da ciência para resolver problemas e, por isso, permite que estudantes acumulem capital científico. Esse acúmulo se dá a partir do momento em que estudantes se inserem na possibilidade de coletar e analisar os dados, comparando suas ideias, discutindo os conceitos envolvidos e propondo melhorias para a sua realidade local.

1.2 OBJETIVOS

Esta pesquisa busca entender ações de Ciência Cidadã na escola e os objetivos conversam com as outras pesquisas participantes, por isso, se propõe o seguinte objetivo geral que se desdobra nos objetivos específicos apresentados posteriormente:

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o capital científico dos participantes do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE).

1.2.2 Objetivos específicos

- Validar a tradução de um instrumento de avaliação que possa ser usado em projetos posteriores de Ciência Cidadã.
- Identificar variáveis que influenciam no capital científico entre os participantes do PICCE.
- Comparar os resultados da avaliação sobre o capital científico entre os participantes da pesquisa com o referencial teórico utilizado.

- Reconhecer transformações que a Ciência Cidadã produz sobre o capital científico de estudantes da educação básica.

1.3 JUSTIFICATIVA

A educação básica ainda é excludente e os resultados de aprendizagem brasileira estão abaixo do esperado nas diferentes faixas etárias. O resultado recente do Brasil no PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), nos mostra que em 2022, aproximadamente 55% dos estudantes brasileiros que se submeteram à avaliação não têm nem o nível básico em Ciências (INEP, 2023). Esse resultado apresentado certifica que o Brasil está distante de superar a crise no ensino de ciências apontado por Fourez (2003), vinte anos atrás.

Para a proposta deste trabalho, a consequência fundamental dessa crise está intimamente ligada a um desinteresse por carreiras científicas, um baixo capital científico e à dificuldade de compreensão da realidade em que o estudante se insere.

Para a resolução da crise, que não é exclusividade do Brasil, Archer, Dewitt e Osborne (2015a) discutem o desenvolvimento de competências científicas que impliquem em um acúmulo de capital científico. De acordo com os autores, estudantes com maior capital de ciências, tendem a seguir carreiras científicas. Paralelo a isso, o acúmulo de capital científico instrumentaliza o estudante para usar a ciência na resolução de problemas cotidianos.

Porém, o acúmulo do capital científico depende de uma série de fatores, por esse motivo, projetos de Ciência Cidadã aparecem com uma alternativa para iniciar o estudante nesse processo de entendimento da natureza da ciência e, com isso, eles podem entender como a ciência é pensada, construída, testada e estruturada.

No caso da Ciência Cidadã, a possibilidade para se entender a natureza da ciência é uma proposta aceita em vários países europeus, tanto que muitos deles desenvolveram e implementaram políticas pública de inserção da Ciência Cidadã, não apenas na Educação Básica, como também no Ensino Superior (Bonn *et al.*, 2022; FECYT, 2022; De Filippo; Lascurain-Sánchez, 2023).

Por exemplo, o Ministério das Universidades, na Espanha, propôs, em 2022, que a Ciência Cidadã fosse uma política pública de estado para democratização do conhecimento, com enfoque em direitos, no meio ambiente e na justiça social (FECYT,

2022). Essa política vem acompanhada de propostas para uma maior participação cidadã, o desenvolvimento da cultura científica e os avanços na inovação. Assim como no Brasil, as universidades espanholas são os agentes centrais do sistema de pesquisa, de forma que lhes cabe a implementação dessas políticas de Ciência e Tecnologia (C&T) (De Filippo; Lascurain-Sánchez, 2023).

Para caracterizar o campo científico da Ciência Cidadã os autores De Felipo e Lascurain-Sanchez (2023) usam como indicadores a produtividade e o número de artigos produzidos. Porém devido à área da Ciência Cidadã ser recente no Brasil, ainda há espaço para proposição de outros indicadores que vão além da produção científica.

Nessa mesma percepção do impacto da Ciência Cidadã como motor para a remediação do desinteresse pela ciência, há a política pública adotada pela Alemanha em 2023. Ela já havia lançado em 2016 um conjunto de metas e investimentos nesta área, chamado de *Green Paper*, com ações para implementação na década de 2020-30. O sucesso dessa política, permitiu com que ela fosse atualizada com ações para 2030-40, chamada de *White Paper* (Bonn *et al.*, 2022).

Este documento de 2022 traz 15 ações para implementação da Ciência Cidadã no desenvolvimento da cultura científica, com estratégias para criar engajamento público da ciência, não restrito apenas ao ambiente escolar, mas sendo a escola o ponto primordial para o desenvolvimento dessas ações, ou seja, a parceria entre o pesquisador e a Escola de Educação Básica pode permitir um desenvolvimento de ações com alto impacto social.

No modelo alemão, os pesquisadores, envolvidos em uma rede, estão construindo sua proposta de pesquisa em Ciência Cidadã com várias instituições: Universidades, Centros de Pesquisa, Museus e Centros de Ciências, Escolas de Educação Básica, representantes da sociedade civil e divulgadores científicos. Para que esse conjunto possa atingir seus objetivos, o investimento público na pesquisa científica é fundamental, haja vista que, esse modelo pode gerar, a longo prazo, um retorno no crescimento econômico do país.

Analisando o investimento econômico e seus resultados no PIB (Produto Interno Bruto), Jia (2020) discute que Beijing passou do terceiro lugar que ocupava em 2015 no impacto científico chinês para o primeiro lugar em 2019, isso com um investimento adicional de aproximadamente US\$ 500 mil. Ao chamar Beijing da sede do capital científico, Jia (2020) relata uma maior produção científica, um aumento no

PIB em função do crescimento industrial, bem como uma maior busca de estudantes por carreiras STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Em todas essas ações apresentadas, tanto na Espanha e na Alemanha, quanto na China, as políticas públicas associadas destacam que as escolas de Educação Básica são as principais incubadoras do conhecimento científico. Com isso, o desenvolvimento de atividades de Ciência Cidadã, permite que estudantes executem, reconstruam, organizem projetos colaborativos visando modificar a realidade local.

Além disso, os autores citados (Bonn *et al.*, 2022; De Filippo; Lascurain-Sánchez, 2023; Jia, 2020) destaca-se a importância dos espaços de educação não formal (museus e centros de ciência, espaços para o desenvolvimento de projetos extracurriculares etc.) para a disseminação da cultura científica entre os voluntários e a sociedade civil. Por fim, há de se destacar que a construção de um capital científico pode se dar também pela interação com estudantes e pesquisadores proponentes de projetos de Ciência Cidadã.

Segundo Bonn *et al.* (2022), a implantação da política de Ciência Cidadã na Alemanha terá impactos sobre a Áustria e a Suíça, países vizinhos, principalmente pelo intercâmbio de não cientistas pelas regiões, consolidando a Alemanha no polo científico regional. Comparar dados, políticas e investimentos no campo da Ciência Cidadã de países com área muito menor que a do Brasil não se insere na mesma escala, considerando, por exemplo, o investimento total, ou os resultados obtidos. Ao mesmo tempo, esses dados podem ser a base para a comparação de um projeto em um estado do tamanho do Paraná. No exemplo estudado, o estado se tornando um polo de produção do conhecimento em Ciência Cidadã, influenciará regiões limítrofes, que tendem também a se desenvolver, pelo intercâmbio científico, pela migração natural de cidadãos que passaram por um processo de acúmulo de capital científico. Além disso, há uma troca de experiências em áreas fronteiriças, permitindo se pensar o Paraná impactando na produção científica regional.

Com isso, o reconhecimento de quanto capital é acumulado pelos alunos e o impacto dos projetos de Ciência Cidadã para o acúmulo de capital de ciência permitirá entender a educação científica como um caminho para uma possível mudança social.

A importância dessa pesquisa reside no fato de apresentar elementos que têm potencial para mudanças na realidade dos estudantes da Educação Básica que, por

sua vez, podem garantir o crescimento econômico do estado do Paraná e despontar, a longo prazo, o Brasil como um grande centro produtor de ciência.

Nesse viés, um dos projetos do NAPI Paraná Faz Ciência, que impacta a realidade das escolas estaduais do estado do Paraná é o programa PICCE. Em face a seus resultados, além da produção científica regional, esse programa constituiu uma rede precursora da área de Divulgação Científica, na educação não formal.

Com isso, em reuniões com a Fundação Araucária, surge a necessidade de se formar uma Rede de Divulgação Científica, nomeada de Paraná Faz Ciência, que permite que estudantes e professores da Educação Básica se articulem com universidades, museus e centros de ciência, ações de itinerância e demais atores, para construir um design de projeto para impactar sua realidade local. Nessa rede os diferentes espaços de aprendizagens, geram momentos de diálogos entre diferentes atores que podem impactar diretamente no capital científico dos envolvidos.

Com base nessa justificativa, a construção da fundamentação teórica se deu em três capítulos: o capítulo 2 discute a Ciência Cidadã, e nele são analisados os principais projetos no contexto brasileiro que se sobrepõem ao PICCE, além de situar o PICCE como projeto inovador neste campo de conhecimento; no capítulo 3 discutem-se os fundamentos da teoria sociológica de Pierre Bourdieu para fundamentar o capital científico junto com a discussão dos conceitos de *habitus*, de campo e a estatística usada por Bourdieu para interpretação dos seus resultados; no capítulo 4 foi feito um levantamento teórico sobre o conceito de cultura científica, para diferenciar dos conceitos de capital cultural e de capital científico de Bourdieu, haja vista que cultura científica é também uma métrica usada em países como a Alemanha, a Espanha e Portugal; no capítulo 5 apresenta-se o percurso metodológico envolvido no desenvolvimento da pesquisa, em que se detalha o processo de tradução cultural ou *backtranslation*, apresenta-se o instrumento de pesquisa e uma breve discussão como a análise de correspondência múltipla (ACM) pode ser uma ferramenta para representar os resultados; no capítulo 6, os resultados são apresentados e discutidos com base no referencial teórico utilizado, ordenado de acordo com as categorias propostas por Archer *et al.* (2015b) e apenas para uma questão didática, há nesse momento subcapítulos, fragmentados para que se possa analisar os dados com base nos autores selecionados; o capítulo 7 aponta algumas considerações finais e, também, se propõem alguns desdobramentos oriundos desse trabalho.

A tese termina com as referências bibliográficas usadas e com o anexo com o instrumento de coleta de dados do capital científico. Embora ela esteja também descrita no capítulo de percurso metodológico (capítulo 5) a apresentação neste momento a parte se justifica para facilitar a aplicação em projetos futuros. Presentes no anexo estão os dados brutos da ACM usados para construir o índice de capital científico apresentado nesta tese.

2 CIÊNCIA CIDADÃ

Na década de 1970, Roger Kerson (1989) levantou um problema: pesticidas estavam sendo usados indiscriminadamente em plantações de uva nos Estados Unidos da América em escala tão grande que cientistas não conseguiriam mapear o seu impacto; para que esse pudesse ser identificado, haveria a necessidade de se usar equipamentos analíticos avançados como cromatógrafos gasosos, espalhados pelo país. Por isso, para que esses e outros dados ambientais pudessem ser devidamente mapeados, haveria necessidade de criação de laboratórios cidadãos.

Com essa proposta, Kerson (1989) construiu um projeto envolvendo 225 membros da sociedade estadunidense em todos os 50 estados deste país para medir o pH da água da chuva e, dessa forma, identificar os níveis de poluição. Os dados eram coletados por voluntários e permitiram a construção do primeiro mapa dos níveis de chuva ácida englobando todo o país.

Esses dados foram usados por um *lobby* no congresso estadunidense contra o excesso de poluição, promovendo pressões sociais pela necessidade de políticas ambientais mais restritivas. Baseado nesta pesquisa, Kerson (1989) escreveu um artigo explicando esse projeto e, assim, fez o primeiro relato na literatura com o uso da expressão “*citizen science*”. Nessa publicação, ele traçou uma relação direta entre o baixo pH e a presença de poluentes ambientais, medidos por laboratórios cidadãos e validados por métodos analíticos tradicionais.

Aisling Irwin (2018) relatou que os princípios da Ciência Cidadã já eram utilizados por chineses há pelo menos dois milênios, o autor exemplifica esse processo com a identificação da ocorrência de gafanhotos migratórios que destruíam grandes pastagens em áreas do interior da China. Os moradores das comunidades afetadas pelos gafanhotos, anotavam os dados de ataques e compartilhavam essas informações com comunidades vizinhas, a fim de que elas pudessem se proteger das pragas.

Na época das Grandes Navegações, cidadãos não cientistas se envolviam em pesquisas e coletas de dados. Um exemplo é o trabalho de Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt, barão de Humboldt, que de acordo com Antunes *et al.* (2015) participava da coleta de dados, como naturalista. Esta coleta era feita em viagens e era fundamental para o estudo da natureza. Seus dados eram organizados e publicados em enciclopédias que continham os resultados dessas viagens. Fazia

parte das atividades dos naturalistas, além do registro de dados, a coleta de amostras que eram levadas para a Europa e viriam a compor o acervo de Museus de História Natural. No contexto da Ciência Cidadã, Antunes *et al.* (2015) destacam a padronização no formato da coleta e no registro de dados, que era seguido por outros naturalistas em outras viagens.

Outro exemplo conhecido de viagem de naturalista para o mapeamento do ambiente é o caso de Charles Darwin na viagem a bordo do navio Beagle ao redor do mundo entre 1832 e 1836. Darwin, embora tenha estudado Ciências Naturais, não fazia ideia do tipo de amostras que seriam observadas em sua viagem; sua presença era necessária para coleta de dados, pois os reinos que estavam financiando as viagens precisavam reconhecer o que poderia ser encontrado nas novas terras conquistadas (Moseley, 2011).

O exemplo mais conhecido por profissionais da Educação Básica brasileira é a viagem de Pedro Álvares Cabral na chegada do Brasil; acompanhando Cabral, o naturalista Pero Vaz de Caminha, referindo-se à ausência de metais preciosos e à qualidade do ar em terras brasileiras, escreveu em sua carta: “nela, até agora, não pudemos saber que haja ouro, nem prata, nem coisa alguma de metal ou ferro; nem lho vimos. Porém a terra em si é de muito bons ares [...]” (Caminha, 1500, p. 14). Neste excerto de Caminha destaca-se a importância da coleta de dados na pesquisa científica, identificação de minerais e materiais preciosos, além do registro histórico.

Como a coleta de dados é uma etapa fundamental para a ciência, cabe um destaque que esses dados modernamente devem estar disponíveis para que voluntários e outros cientistas possam usá-los, repassá-los a outros para, então construir uma ciência contributiva ou uma Ciência Aberta (Albagli, 2011).

Além dos exemplos citados anteriormente, Silvertown (2009) menciona as origens da Ciência Cidadã com a experiência da Sociedade Britânica de Ornitologia, que foi fundada em 1932, e atualmente contém cerca de 31 milhões de registros que incluem mais de 27 mil espécies de animais e de plantas no Reino Unido, a maioria coletada por naturalistas amadores. Os dados coletados por cidadãos seguem protocolos rígidos que ainda são aplicados em projetos de Ciência Cidadã atualmente.

Até então, a participação de não cientistas nessas pesquisas era limitada apenas à coleta de dados seguindo um protocolo pré-definido, que é um modelo que pode provocar um afastamento entre a ciência e o cidadão não cientista.

Por isso, em um contexto diferente, Alan Irwin (1995) usa a noção de Ciência Cidadã para atividades que promovam o engajamento público, a cidadania científica ou qualquer atividade que leve o cidadão a tomar uma decisão baseada em ciências, ou seja, o cidadão, envolvido nessas pesquisas, vai além de coleta de dados, e os usa para instrumentalizar a sua tomada de decisões, promovendo mudanças na forma como a ciência se relaciona com a sociedade.

Neste contexto, para que as ações da Ciência Cidadã sejam efetivas há a necessidade de que o público tenha acesso à informação científica e desenvolva o pensamento crítico com base em seu conhecimento. Para isso a Ciência Cidadã se associa à divulgação científica, pois um aumento no conhecimento científico é possível “através da educação e de outros meios, como exposições, museus, filmes, imprensa e rádio” (Irwin, 1995, p. 31). Lewenstein (2003) argumenta que as ações de divulgação científica devem ser pensadas para que seja superado o modelo do déficit chegando até uma proposta do modelo de participação pública. No modelo do déficit, essa falta de conhecimento deveria ser sanada com atividades de divulgação científica, porém, o que se espera é que o cidadão tenha uma participação crítica nas decisões sociais, ou seja, espera-se um contexto de cidadania científica.

Com isso, a Ciência Cidadã não pode ser analisada como um conjunto de atividades separadas, mas com ações que envolvam a coleta, a análise, a discussão dos dados e, principalmente as ações de divulgação da ciência.

Bonney *et al.* (2015) utilizou o termo Ciência Cidadã para falar sobre uma “ciência participativa”, buscando descrever projetos em que o público se envolve ativamente na investigação científica e na conservação ambiental. Em função dessas duas proposições citadas, muitos autores creditam a origem da Ciência Cidadã à Allan Irwin e Rick Bonney (Hecker, 2018).

Os projetos de Ciência Cidadã que contam com a participação de cidadãos em maior ou menor intensidade são usados para marcar o início deste campo; cabe ressaltar aqui que o termo só apareceu na literatura com Kerson em 1989 e foi dicionarizado apenas em 2014 (Bonney *et al.*, 2015).

Existem vários projetos envolvendo cidadãos na coleta e/ou na análise de dados, com diferentes protocolos, sendo os mais comuns os projetos ambientais. Entre os mais divulgados há o *Global Learning and Observations to Benefit the Environment* (GLOBE), programa da NASA que promove pesquisas na área de Ciências Atmosféricas e das Ciências da Terra (GLOBE, 2021) e o *Open Air*

Laboratories (OPAL), que aplicou vários protocolos de Ciência Cidadã, principalmente a propostas ambientais, tendo sido encerrado em 2019 (ICL, 2023).

Outra plataforma para gerenciar pesquisas de Ciência Cidadã desde 2008 é o iNaturalist (2023), disponível em diferentes línguas, incluindo o português; essa plataforma se tornou em 2017 uma iniciativa educacional da Academia de Ciências da Califórnia e congrega uma série de projetos de Ciência Cidadã.

No Brasil, uma das primeiras publicações que usou estratégias de Ciência Cidadã é o trabalho de Malhadas e seus colaboradores (2002) para avaliar a qualidade do ar na cidade de Curitiba, chamado de ProAr. Pesquisadores da UFPR desenvolveram um projeto que descreve uma série de protocolos aplicados em escolas públicas; porém, em nenhum momento, os autores usam o termo Ciência Cidadã, mas promovem o engajamento, a coleta, a comparação e a análise dos dados coletados para modificar seu ambiente.

Outro projeto de Ciência Cidadã com um grande impacto para o Ensino de Química foi o pH do planeta (QNINT, 2011) em que as escolas participantes recebiam um *kit* para medida de pH e enviavam os dados para a Sociedade Brasileira de Química (SBQ), que ficou responsável por organizar os dados e publicizá-los o que permitiu uma série de intervenções nas escolas.

Tanto o projeto do ProAr quanto o pH do planeta promovem ações para que estudantes reconheçam os problemas ambientais ao seu redor e, ao mesmo tempo pensem em estratégias para modificá-los, e neste ponto se vê a aplicação prática da Ciência Cidadã, ou seja, o cidadão é convidado a analisar os dados que, por sua vez são abertos.

A Ciência Cidadã é um braço da Ciência Aberta e, na 41ª seção da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de 2021 foi lançado um “Manifesto pela Ciência Aberta” como um conjunto de ações para implementar a agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Assim, para que haja a implementação dos 17 objetivos propostos até o final dessa década, a adoção da ciência aberta é fundamental (UNESCO, 2022).

Em uma entrevista para a Revista Pesquisa Fapesp, o físico francês Michael Spiro, membro do conselho do CERN (Conselho Europeu para a Pesquisa Nuclear), aponta que além de um maior investimento em pesquisa científica, para que os ODS possam ser atingidos é necessária a adoção de práticas de ciência aberta. Assim, segundo Spiro, “o conhecimento científico deve ser compreendido como um bem

universal, essencial para que o mundo possa enfrentar problemas comuns.” (Andrade, p. 37, 2023b).

A preocupação com a transparência na pesquisa científica já vem se tornando um critério de avaliação na qualidade da produção científica, assim temos como exemplo a Universidade de Glasgow, na Escócia, com a inclusão de indicadores para a disseminação de dados de acordo com os princípios da ciência aberta; neste mesmo sentido, a Universidade de Tecnologia de Delft, nos Países Baixos, ranqueou os pesquisadores que mais se alinham com as propostas de ciência aberta da UNESCO (Marques, 2022).

Há várias proposições para que se possa adotar a ciência aberta na pesquisa científica, assim Gama, Cianconi e Gómez (2022) destacam que o movimento de ciência aberta se encontra alicerçado em duas possibilidades de implementação teórica, o primeiro consiste no acesso aos resultados de pesquisas científicas e o segundo se refere ao acesso público aos dados de pesquisa, que permite a qualquer pessoa a interpretação desses dados, ou seja, se trata de uma mudança no paradigma de fazer ciência, em que se permite uma visão sobre todas as etapas e fases de um processo de investigação científica (Abadal, Angrada, 2021).

Para dar visibilidade sobre todas as etapas do processo científico, a Ciência Cidadã surge como uma possibilidade concreta da ciência aberta. Por esse motivo, a Associação Europeia de Ciência Cidadã (ECSA) lançou em 2015, um documento chamado de “Dez Princípios da Ciência Cidadã”, que destaca, entre outras coisas que a Ciência Cidadã produz resultados científicos genuínos que podem beneficiar cientistas e cidadãos, pois eles participam de todas as etapas, incluindo a análise de dados coletados e que “os dados e metadados resultantes de projetos de Ciência Cidadã são tornados públicos e, sempre que possível, publicados num formato de acesso livre [...] a menos que existam motivos de segurança e privacidade que o impeçam” (ECSA, 2015).

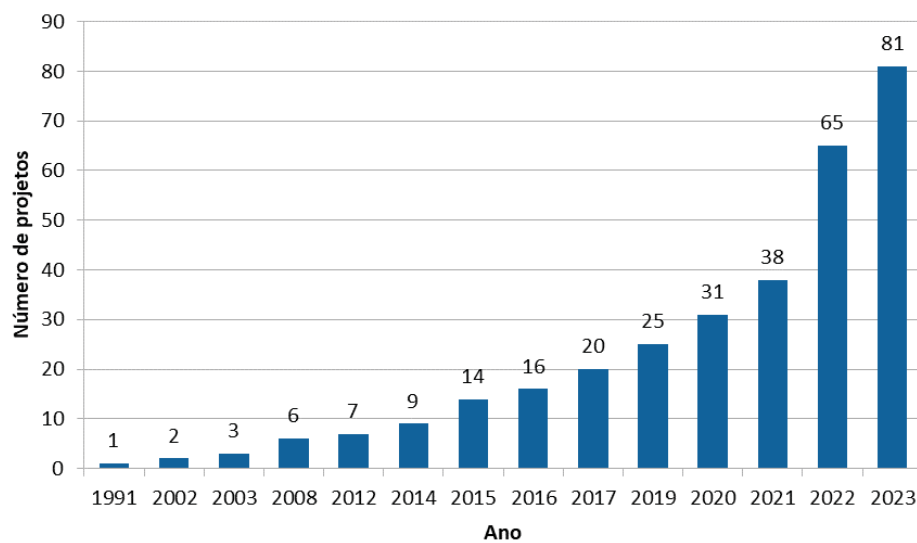
Em uma publicação de Pacheco *et al.* (2023c) faz-se uma análise da primeira versão do *site* da Rede Brasileira de Ciência Cidadã e são identificados 199 projetos diferentes registrados. Porém, uma análise dos projetos na plataforma Civis¹ nos mostra que estão registradas apenas 81 iniciativas brasileiras; uma vez que a

¹ O registro na plataforma é voluntário e consiste em uma plataforma de código aberto para registro das informações dos projetos de pesquisa em ciência cidadã (<https://civis.ibict.br/pt-br/>).

plataforma é aberta e permite o cadastro de projetos de outros países e há iniciativas de outros países da América do Sul e Central, África e Europa (Civis, 2023). Na figura 1 apresentam-se o acumulado dos 81 projetos cadastrados e distribuídos por ano na plataforma.

Uma análise dos dados presentes na figura 1 nos mostra que 69% dos projetos brasileiros têm quatro anos ou menos, o que é uma consequência de esta área ser recente no Brasil. Porém, uma pesquisa de Pacheco *et al.* (2023a), analisando a Ciência Cidadã a partir dos dados do projeto PICCE determinam que se trata de um campo científico no sentido proposto por Bourdieu, dessa forma, embora seja uma área recente, demarca-se aqui neste texto a grafia da palavra Ciência Cidadã em maiúscula, como qualquer área científica.

FIGURA 1 – NÚMERO DE PROJETOS ACUMULADOS CADASTRADOS NA PLATAFORMA CIVIS, SEGUNDO O ANO DE CRIAÇÃO DO PROJETO INFORMADO PELOS COORDENAORES.



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de barras com fundo branco com os valores acumulados dos projetos de ciência cidadã cadastrados na plataforma CIVIS. As barras são azuis, dispostas em ordem crescente do ano no eixo das abcissas. No eixo da das ordenadas a escala varia entre zero e noventa, com intervalo de 10 unidades. Fim da descrição.

No cadastro na plataforma Civis, os pesquisadores apontam o ano de início do projeto, assim, embora a plataforma seja de 2021, há projetos cadastrados que relatam que tiveram seu início em 1991; além disso, é necessário que sejam indicados os temas de ciência e as palavras-chaves (Civis, 2023). Andrade (p. 21, 2023a) destaca que: “a maioria dos projetos [...] está ligada ao meio ambiente, área em que

de tamanho. A palavra que está em destaque na imagem é biodiversidade que está representada ao centro com fonte azul escura; além disso, são palavras-chave em destaque menor: Aves, ciência cidadã, Marinhos, Animais, Água, Saúde, Costeiros, Silvestres, Fauna, Flora, Saúde, Água, Ambientes, conservação, Ecologia, Peixes, Sólidos, Escola, Abelha, Dados, Rios, Fotografia. Fim da descrição.

Ainda, em comum no Brasil, há cinco projetos para identificação de abelhas e outros polinizadores nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (Acosta *et al.*, 2023; Guimarães; Sant'ana, 2023; Koffler, 2022; Sekine, 2023; Viana *et al.*, 2023), temática que é constante em projetos internacionais (Arbetman *et al.*, 2012; Davies *et al.*, 2012; Morales *et al.*, 2013).

Pacheco *et al.* (2023c) destacam que embora alguns projetos da área de Ciência Cidadã contam com a participação de estudantes e de professores na colaboração de suas pesquisas, estes não são os únicos a serem aplicados na realidade escolar. Projetos estruturados para o público não escolar podem ter potencial educativo, pois permitem o fornecimento de dados para produção de materiais didáticos, organização de feiras de ciências ou ainda atividades de ensino não formal. Assim, embora o tema escola esteja presente de maneira tímida na nuvem de palavras da figura 2, representando aproximadamente 5% das iniciativas, outros projetos que não identificaram esta palavra-chave podem contribuir para a educação básica.

Strasser *et al.* (2019) ressaltam a amplitude semântica do termo Ciência Cidadã, destacando que pode envolver práticas, processos e políticas públicas. Eles exemplificam que a Ciência Cidadã pode abranger projetos que envolvem o público em cálculos científicos, ou seja, o cidadão disponibiliza parte do disco rígido do seu computador para efetuar operações de coleta de dados, mapeamento de parâmetros ambientais, astrônomos amadores e até análise de dados em testagens de medicamentos.

Com tal diversidade de projetos, de nomenclaturas e de significados, esse trabalho considera que a Ciência Cidadã não se restringe à coleta de dados por voluntários, mas que abrange processos em que há a promoção “do engajamento do público em diferentes etapas do processo científico; da educação científica e tecnológica; da coelaboração e implementação de políticas públicas sobre temas de relevância social e ambiental” (Bonney *et al.*, 2015). Para que se possa entender as formas de inserção da Ciência Cidadã na sociedade, vários autores propõem modelos de classificação e de tipologias, como apresentado a seguir.

2.1 AS DIFERENTES TIPOLOGIAS E MODELOS DA CIÊNCIA CIDADÃ

Há vários modelos de Ciência Cidadã, alguns podem ser classificados em relação às dimensões das pesquisas realizadas, sejam com um viés científico ou com viés educacional, ou ainda, com uma mistura de ambos. Conforme Edelson e Kirn (2018), durante a elaboração de projetos de Ciência Cidadã, deve-se tomar cuidado com alguns equívocos em relação a essas dimensões. Não é porque a iniciativa tem um viés científico que vai automaticamente também ser educativo, ou vice-versa.

Contudo, os objetivos científicos e educacionais não são incompatíveis, podendo ser trabalhados de forma simultânea pelas iniciativas que foram elaboradas para tal. Para os autores, a grande diferença entre as duas abordagens está nas estratégias que são adotadas por eles.

Para facilitar a discussão e a comparação de iniciativas de Ciência Cidadã, vários sistemas de classificação descritivos foram sugeridos, incluindo tipologias que são distintas de acordo com o nível ou tipo de colaboração entre cientistas e participantes (Haklay, 2013), pela forma de participação na coleta de dados em programas de monitoramento da biodiversidade (Danielsen *et al.*, 2009), pelo grau de contribuição do projeto para a ciência (Cooper *et al.*, 2007), pelo tipo de atividades realizadas pelos voluntários (Bonney *et al.*, 2015), pelo nível de participação do público nas etapas da pesquisa (Shirk *et al.*, 2012), quanto a objetivos e tarefas do projeto (Wiggins; Crowston, 2011) ou em função de suas práticas epistêmicas relacionadas à natureza da ciência (Strasser *et al.*, 2019).

Dessas tipologias apresentadas, a classificação pelo nível de participação dos cidadãos na pesquisa científica proposta por Shirk *et al.* (2012) é consolidada entre os pesquisadores deste campo e amplamente adotada. Tal classificação está sintetizada no quadro 1.

Os projetos do tipo contributivos são geralmente pensados por cientistas e os voluntários contribuem, principalmente com a coleta de dados. Projetos dentro dessa categoria são os mais populares e são encontrados em plataformas *on-line* como o Zooniverse e o iNaturalist.

Iniciativas do tipo colaborativa também normalmente são criadas pela comunidade científica, porém se preocupam em engajar o público em outras etapas da pesquisa científica. A contribuição dos participantes consiste na coleta de dados,

análise e divulgação das descobertas da pesquisa, além de eles também auxiliarem em algumas etapas do planejamento da investigação. Como exemplo de iniciativas dentro dessa categoria, há o *Global Learning and Observations to Benefit the Environment* (GLOBE), programa que possui uma série de protocolos de Ciência Cidadã, validados e reconhecidos internacionalmente.

Projetos colaborativos se destacam na aprendizagem de conceitos científicos e da natureza da ciência, possibilitando maior entendimento de seus voluntários sobre os processos científicos e a metodologia científica (Phillips *et al.* 2018).

Os projetos de Ciência Cidadã do tipo cocriados são elaborados tanto por cientistas profissionais, quanto por cidadãos e há participação direta de pelo menos uma parcela dos voluntários em todas as etapas da pesquisa e no direcionamento do projeto (Pacheco *et al.*, 2023c). Muitos desses projetos são conduzidos pela comunidade e abordam questões ambientais locais. WeatherBlur (2021) é um exemplo de plataforma de dados que facilita a cocriação de projetos de pesquisa por comunidades, cientistas e indivíduos, com foco em projetos relacionados a eventos climáticos ou mudanças climáticas.

QUADRO 1 – MODELO DE INTERAÇÃO ENTRE OS PARTICIPANTES EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Tipos de projetos	Envolvimento dos membros
Contratual	Os cientistas cidadãos solicitam aos cientistas para que conduzam investigações e compartilhem os resultados obtidos.
Contributivos	Projetos geralmente planejados por cientistas e nos quais os cientistas cidadãos participam na coleta dos dados.
Colaborativos	Projetos geralmente planejados por cientistas e nos quais os cientistas cidadãos coletam dados, refinam o planejamento do estudo, analisam dados e disseminam resultados
Cocriados	Os cientistas cidadãos e os pesquisadores trabalham desde a pergunta científica até os resultados para produzir conhecimentos para uma determinada área.
Colegiais	Indivíduos não acadêmicos conduzem pesquisas independentemente, com variados graus de reconhecimento esperados pela ciência institucionalizada.

FONTE: Adaptado de Shirk *et al.* (2012), publicada anteriormente em Pacheco *et al.* (2023c).

Projetos cocriados se destacam principalmente no processo de aprendizagem de habilidades importantes em uma investigação científica, como a coleta e a análise de dados, a argumentação, o pensamento crítico e o uso da tecnologia (Weatherblur, 2021).

Independentemente do modelo adotado pelas iniciativas de Ciência Cidadã, é preciso ter a preocupação de que os objetivos e a pergunta de pesquisa estejam claros, com o engajamento dos participantes na pesquisa científica; além de se conhecer os recursos que serão necessários para a condução da pesquisa. O modelo de muitos projetos brasileiros é baseado na construção de protocolos de pesquisa em que os voluntários inserem dados coletados por eles, ou seja, um modelo de contribuição.

Um exemplo de projeto que faz uma análise da validade dos dados obtidos por cientistas cidadãos é o trabalho de Kasten *et al.* (2021). Na pesquisa, os autores perceberam que os dados oriundos dos voluntários têm mesmo valor científico dos dados coletados por cientistas especialistas. A diferença entre os resultados foi menor do que 1% nas regiões monitoradas por especialistas e por cientistas cidadãos.

O comitê de pesquisadores de Ciência Cidadã da *National Academies of Science, Engineering, and Medicine* (2018) aponta a necessidade do envolvimento ativo dos participantes, do engajamento na coleta de dados e no uso de uma abordagem sistemática para produzir conhecimento científico confiável. Assim, os participantes não são os cientistas responsáveis pelo projeto, mas contribuem para o avanço científico, ou seja, se beneficiam com sua participação e a divulgação dos resultados obtidos com a pesquisa.

Os pontos levantados pelo comitê nos ajudam a compreender os elementos que são fundamentais para um projeto ser considerado de Ciência Cidadã, como o engajamento dos participantes na pesquisa científica e a preocupação com o rigor científico na condução das atividades desempenhadas pelos voluntários. Além disso, de acordo com a UNESCO, as informações coletadas pela Ciência Cidadã, por seguirem metodologias cientificamente válidas, produzem dados reprodutíveis (Lüsse *et al.*, 2022).

Essa variedade semântica de termos associados à Ciência Cidadã nos leva a definir alguns termos que serão úteis para compreensão dos conceitos neste trabalho (quadro 2).

QUADRO 2 – DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS TERMOS USADOS NESSE TRABALHO

Termo	Definição
Cientista ou pesquisador	Profissional com formação na área científica e que domina os procedimentos, as técnicas e os conceitos da sua área. O domínio destas habilidades se deu em função da sua formação na área. Estes profissionais estão inseridos em um campo científico e, ao mesmo tempo dominam o capital associado a este campo.
Cientista cidadão ou voluntário	Voluntário do processo de coleta e análise de dados que participa de um projeto de Ciência Cidadã e que concorda com as propostas da Associação Europeia de Ciência Cidadã (ECSA) no que se refere ao uso público dos seus dados coletados.
Protocolo de Ciência Cidadã	Procedimento para a coleta e análise de dados, é uma etapa necessária para garantir a reprodutibilidade e a validação das informações coletadas durante a pesquisa de Ciência Cidadã. Ao mesmo tempo, os protocolos são pensados para que possa responder a uma pergunta científica inicial.
Naturalista	Voluntário ou profissional associado à coleta e análise de dados científicos no contexto das Grandes Navegações e que não necessariamente possui formação científica em universidades, em virtude do contexto temporal em que estão inseridos.

FONTE: O autor. (2024).

2.2 CIÊNCIA CIDADÃ E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Muitos projetos de Ciência Cidadã têm caráter educacional e ampla aplicação pedagógica, permitindo que se trabalhe em sala de aula questões como a natureza da ciência, ensino de ciências de forma investigativa e muitas outras. Lüsee *et al.* (2021) relatam o uso de projetos de Ciência Cidadã para trabalhar química durante a pandemia de Covid-19. Os autores, entregaram aos estudantes de Educação Básica *kits* para detecção de nitrogênio para um total de 600 voluntários em 13 escolas na Alemanha. Esse *kit* permitia a determinação de íons amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) em água e, também, ureia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) no solo e óxidos de nitrogênio (NO_x) no ar por métodos colorimétricos.

Além de permitir avaliar a poluição na região que estava inserida a escola, os pesquisadores puderam acompanhar a aprendizagem dos estudantes, inserir estagiários da licenciatura em projetos educacionais e manter uma relação entre a universidade e a escola mesmo em um momento de afastamento social.

Além desse projeto, a área de ensino, pode se valer dos dados abertos das pesquisas de Ciência Cidadã. Muitos autores discutem o uso da Ciência Cidadã como processo importante para a aprendizagem, entre eles, Bonney *et al.* (2015) que destacam que essas propostas têm potencial para aumentar o entendimento público sobre a ciência, principalmente quando se trata de discutir currículos baseados em

projetos. Com isso, a parceria entre as escolas de Educação Básica e os pesquisadores da área de Ciência Cidadã pode permitir um diferencial para esse nível de ensino.

Os projetos de Ciência Cidadã podem contar com protocolos de diversas áreas de conhecimento, ou ainda serem multidisciplinares, envolvendo as áreas de Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática; nesses projetos, os alunos participam de atividades de coleta de dados e mapeamento dos dados levantados (Muñoz *et al.*, 2020).

Dessa forma, muitos se vinculam à Educação Básica; assim como Bonney *et al.* (2015) e Muñoz *et al.* (2020), as propostas de Wiggins e Crowstoun (2011) também trazem projetos com diferentes tipologias que estão vinculados ao processo educativo da Ciência Cidadã como objetivo principal. Esses projetos podem atuar tanto em contextos não formais como espaços formais de ensino.

Fraisl *et al.* (2022) discutem que para a inserção em sala de aula, o projeto de Ciência Cidadã precisa ter seu problema de pesquisa bem claro para que seja identificado pelo professor antes da sua aplicação, além disso, o modelo de interação (quadro 1) deve ser de conhecimento do professor antes da inserção em seu planejamento. Com isso, Fraisl *et al.* (2022) apontam seis passos para implementação de um projeto de Ciência Cidadã na realidade escolar: (1) planejamento; (2) reconhecimento dos benefícios do uso de um projeto de Ciência Cidadã; (3) desenho do modelo de aplicação do protocolo; (4) considerar planos para o envolvimento da comunidade, além dos estudantes; (5) gerenciar os dados coletados; (6) avaliar o projeto.

No caso de projetos cocriados, para a participação dos estudantes há a necessidade do desenvolvimento de habilidades que envolvem o questionamento da realidade em que ele vive, o que pode consistir em uma tarefa difícil pois não é uma prática cotidiana da escola estimular os estudantes a fazerem perguntas (Gonzalez; Ghilardi-Lopes, 2022). Assim, o planejamento proposto por Fraisl *et al.* (2022), em geral, se resume a aplicar projetos que já possuem perguntas de pesquisa previamente concebidas fora da realidade escolar.

Para se inserir na realidade brasileira, Pacheco *et al.* (2022c) apresentam a aderência do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse trabalho, os autores discutem a

associação destes protocolos com BNCC e algumas questões da legislação educacional brasileira, como:

Com uma proposta multidisciplinar, os protocolos trabalham temáticas previstas pela BNCC na área de Educação Ambiental (Lei n. 9795/1999); Educação Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.947/2009); o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/1990); Educação para o Trânsito (Lei nº 9.503/1997) e Educação Financeira (Resolução CNE/CEB nº 11/2010, Resolução CNE/CEB nº 7/2010) (Pacheco *et al.*, 2022c, p. 1).

Em síntese, há três modelos para a inserção de projetos de Ciência Cidadã nas escolas (Hecker, 2018):

- I. Adotar e adaptar de um protocolo existente;
- II. Desenvolver localmente seu próprio protocolo;
- III. Estabelecer parcerias locais entre cientistas pesquisadores, além de professores e de alunos que atuarão como cientistas cidadãos.

O projeto PICCE, descrito na seção a seguir, está focado no modelo III em que os protocolos são propostos pensando na realidade do estado do Paraná, permitindo que os estudantes e professores pensem e reflitam sobre sua realidade, propondo pesquisas com base nos dados coletados.

Em uma pesquisa usando o aplicativo do projeto de Ciência Cidadã da NASA, Mendes *et al.* (2023) propõem uma sequência didática organizada em quatro momentos baseados no protagonismo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, que permitiu que eles pudessem reconhecer sua realidade, articular os saberes da ciência para que, por meio da mediação do professor, novos saberes possam ser construídos e destacando o potencial da Ciência Cidadã na produção de novos conhecimentos.

Assim como Mendes *et al.* (2023), o uso dos dados abertos de Ciência Cidadã possui um elevado potencial pedagógico, pois permitem a comparação de dados coletados pelos estudantes com os dados de outros cientistas cidadãos. Com isso, percebe-se que projetos de Ciência Cidadã precisam ter uma sobrevida ao longo dos anos, em função da necessidade de se comparar dados atuais com os presentes nos bancos de dados. Por exemplo, analisando os dados de poluição luminosa entre 2011 e 2022, Falchi e Bará (2023) descrevem a redução anual de estrelas visíveis a olho nu no mundo, em função da presença de poluição luminosa nas cidades.

Espera-se então, a manutenção dos projetos de Ciência Cidadã ao longo dos anos para que a coleta de dados possa refletir tendências socioambientais e permitir intervenções para melhoria da qualidade de vida.

Lacerda *et al.* (2023) analisando o potencial educacional de projetos de Ciência Cidadã do grupo de pesquisa do qual participam, discutem que os princípios orientadores desta área do conhecimento, impactam o ensino pois permitem estruturar propostas de ensino que incluem equipes interdisciplinares, a formação continuada de professores e a contribuição com materiais de apoio para elucidar aspectos científicos, biológicos e metodológicos.

Além disso, ao se disponibilizar os dados de Ciência Cidadã de forma aberta, o estudante tem subsídios para entender a natureza da ciência, e projetos abrangentes podem se relacionar a uma série de áreas, favorecendo o ensino transdisciplinar. Nessa perspectiva, o Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) se organiza para trabalhar diferentes áreas do conhecimento, que articulam temáticas relevantes da educação básica.

2.3 O PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE CIÊNCIA CIDADÃ NA ESCOLA (PICCE)

Pensando para um programa de extensão envolvendo sete universidades paranaenses (UFPR, UTFPR, IFPR, UNILA., UEL, UEM e Unicentro) aplicado na educação básica, o PICCE é proposto alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), com as seguintes competências (Reis, 2023):

- I. Competência de pensamento sistêmico;
- II. Competência antecipatória;
- III. Competência normativa;
- IV. Competência estratégica;
- V. Competência de colaboração;
- VI. Competência de pensamento crítico;
- VII. Competência de autoconhecimento;
- VIII. Competência de resolução integrada de problemas

Com base nessa proposta, o objetivo geral do projeto consistiu em estruturar um grande projeto de Educação Científica, tendo como eixo comum o conceito de

Ciência Cidadã do tipo colaborativa, onde estudantes e professores são participantes da coleta de dados científicos e utilizam os resultados obtidos na interpretação e na busca de soluções para os problemas da realidade onde estão inseridos. Além disso, os professores e estudantes participaram da melhoria do processo de construção dos protocolos de Ciência Cidadã propondo melhorias em sua coleta de dados. Tais protocolos estão descritos a seguir.

O PICCE conta², até o momento, com 16 protocolos de coleta de dados de Ciência Cidadã, pensado por diferentes pesquisadores e desenvolvido pela equipe de bolsistas, dois e-books de fundamentação teórica e um relatório técnico com os resultados até 2023³. Os protocolos são aplicados em diversos temas como solo, água, biodiversidade, energia, alimentação, drogas e trânsito (Domiciano *et al.*, 2023b).

Na construção dos seus protocolos, foram considerados também os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), que foram propostos na 70ª reunião da ONU e adotados por 193 países, publicados em 2015 como metas para serem cumpridas até 2030. Segundo Kronemberger (2019), essa proposta, também chamada de agenda 2030:

(...) abrange temas ligados às dimensões ambiental, social, econômica e institucional do desenvolvimento sustentável. É composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 169 metas e 232 indicadores, além da Declaração (visão, princípios e compromissos compartilhados) (Kronemberger, p. 40, 2019).

Essa política é, então, um aprimoramento de outras propostas da Organização das Nações Unidas (ONU) com o objetivo de se caminhar para uma sociedade mais justa, inclusiva e sustentável. Como se trata de uma proposta a ser atingida por Organizações Internacionais, governos, empresas, sociedade civil e academia, a UNESCO sugere que se use ciência aberta (UNESCO, 2022).

² Na nomenclatura da Universidade Federal do Paraná, as propostas de extensão começam com um projeto de extensão e, após aprovado pela Pró-reitoria de Extensão e Cultura, esses projetos podem construir propostas e programas de extensão. Um programa de extensão pode contemplar mais de um projeto de extensão associado. Assim, no caso do PICCE, há três projetos associados que serviram como base para justificar a produção do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola. Como se trata de uma nomenclatura própria, trataremos o PICCE como um projeto de extensão que articula uma série de procedimentos.

³ Todos os materiais estão disponíveis em PDF, de forma aberta, no site: picce.ufpr.br/producoes

Embora essa proposta de ODS seja criticada, Gil (2017) destaca que ela consegue organizar as três dimensões para propor um desenvolvimento efetivamente sustentável (econômico, social e ambiental), priorizando a luta contra desigualdades, podem ser um caminho para o desenvolvimento efetivamente sustentável, com isso, algumas delas são trabalhadas e discutidas nos protocolos de Ciência Cidadã do PICCE.

2.3.1 Protocolos de Ciência Cidadã

A primeira fase de desenvolvimento do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola consistiu em estruturar o projeto em harmonia com as concepções de Ciência Cidadã. Para que isso pudesse ser desenvolvido, estudantes e professores da rede pública, vinculados à SEEDPR (Secretaria de Educação do Estado do Paraná) atuam como parceiros, aplicando em sala de aula, analisando criticamente as diversas produções dos pesquisadores e contribuindo para que eles se vinculassem à realidade da Educação Básica (Reis, 2023).

No período de 2022, após a assinatura do convênio com os Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPI) da área de educação para a ciência⁴ da Fundação Araucária, os protocolos precisaram ser redimensionados e se finalizou o ano com 16 protocolos, descritos a seguir.

1. **Cobertura do solo:** elaborado para o estudo da paisagem terrestre, por meio do georreferenciamento pelos cientistas cidadãos. Está amparado na obtenção de registros fotográficos de seis pontos (norte, sul, leste e oeste, cima e baixo), de modo a obter uma caracterização básica do espaço em estudo (urbano, rural, presença de calçamento, vegetação, ambiente seco, molhado etc.), procurando ainda promover a junção de informações comuns a todos os protocolos. Ele foi construído, apoiado e conversa diretamente com os dados do *Globe Observer*, com o nome de *Landcover*; ao mesmo tempo é a base para aplicação de outros protocolos, principalmente da área de biodiversidade, pois permite a caracterização das condições ambientais, como a presença de chuva, que pode impactar a ação de polinizadores, por exemplo (Domiciano *et al.*, 2023a).

⁴ A partir de 2024, com a alteração para o NAPI Paraná faz Ciência, ele passa a incluir todas as universidades públicas paranaenses.

2. **Caracterização da qualidade do solo:** organizado com o objetivo de caracterizar a qualidade do solo no ambiente das escolas do estado do Paraná (Kobicz *et al.*, 2023). Além disso, busca-se incentivar o interesse dos estudantes pela ciência, numa investigação compartilhada sobre o tema solo, reconhecendo alguns atributos físicos, químicos e biológicos. Em um trabalho preliminar, Pacheco *et al.* (2022c) identificou a potencialidade de este projeto trabalhar a habilidade EF09CI13 proposta na BNCC que consiste em “propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.” (Brasil, 2018, p. 351).

Kobicz, Borges e Lima (2023) discutem que os elementos abordados na construção do seu protocolo podem ser usados para discutir a ODS que trabalha com temáticas para cidades e comunidades sustentáveis, haja vista que o uso adequado do solo é necessário para o desenvolvimento sustentável. Como o solo apresenta muitas variações em sua composição química, física e biológica, apenas os esforços coletivos de cientistas cidadãos conseguirá, em algum momento mapear toda essa diversidade (Putten *et al.*, 2023)

3. **Solos e desastres naturais:** problemas ambientais provocados por desastres naturais são objeto de estudos de vários protocolos de Ciência Cidadã, como é o caso do trabalho de Muñoz (2020) que faz parte do CEMADEN (Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres do Brasil). Neste trabalho, os autores registram os dados de Ciência Cidadã coletados e indicam escolas que podem estar em regiões propensas a deslizamentos ou a inundações. Em um projeto pensado para identificação de desastres naturais, a equipe fez um mapeamento das políticas de prevenção a desastres naturais, em seis países da América Latina, apontou o exemplo do uso de dados de Ciência Cidadã em projetos como referência para prevenção de acidentes em locais onde se localizam escolas; esses dados estão organizados no site com a campanha #Aprenderparaprevenir (CEMADEN, 2022).

Elaborado para o estudo das áreas suscetíveis aos desastres ambientais, sejam deslizamentos de terra, inundações e/ou erosões. Seguindo Boszczowski *et al.* (2023a) o protocolo do PICCE tem uma proposta para esta temática que busca contribuir para a produção de conhecimentos sobre os solos (erosão e tipo de solo), além de possíveis desastres naturais provocados por questões climáticas, como a chuva. Para isso, favorece o desenvolvimento de uma consciência crítica nos envolvidos, sobre as questões ambientais de nossa realidade. Além da habilidade

EF09CI13, Pacheco *et al.* (2022c) identificaram a possibilidade deste protocolo trabalhar com a habilidade (EF07CI08) “avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações (...)” (Brasil, 2015, p. 351).

Esse protocolo de Ciência Cidadã permite uma série de abordagens na Educação Básica, no caso dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da agenda 2030, o professor pode inserir discussões que permitam aos estudantes refletir sobre a necessidade da erradicação da pobreza (ODS-1), a redução das desigualdades (ODS-10), e o fato de que cidades e comunidades sustentáveis (ODS-11) são ambientes seguros quando se referem a desastres naturais. Ao mesmo tempo, cabe ressaltar que Boszczowski *et al.* (2023b) discutem que as mudanças climáticas intensificaram os desastres ambientais, pois isso, propõem uma ação contra a mudança global do Clima (ODS-13).

4. Lixo na praia e lixo nos rios: organizado para o estudo dos resíduos, em especial os plásticos e seus derivados (microplásticos e macrolixo) presentes em praias e em margens de rios e lagos (Krelling, Costa Jr., Yamashiro, 2023a). Com estes subsídios se procura estruturar um indicador da presença e das quantidades de lixo no Paraná. Esse protocolo foi desenvolvido em parceria com pesquisadores chilenos da Universidade Católica del Norte, coordenadores do projeto denominado *Científicos de la basura* (2023). Os pesquisadores trabalham no contexto de que os estudantes também se envolvem na análise da dados (Fraisle *et al.*, 2022).

Além disso, há uma série de protocolos consolidados para determinação de macro e microplásticos na literatura (Jones *et al.*, 2024). Liboiron *et al.* (2016), faz um trabalho com cidadãos cientistas que são pescadores e, que coletam peixes a serem vendidos para produção de bacalhau; neste trabalho, verificou-se a presença de microplásticos nas amostras das vísceras dos peixes, e os cidadãos identificaram o local onde foi feita a pesca, a espécie e a data. Com uma diferença é que no trabalho de Liboiron *et al.* (2016) havia a necessidade de que as amostras fossem resfriadas e levadas aos laboratórios para análises envolvendo equipamentos, com isso, foi possível a identificação do tamanho e da massa, além da presença de pigmentos e de corantes.

Trabalhos com macrolixo não são comuns, porém, outros trabalhos como os microplásticos encontrados na literatura são o de Forrest *et al.* (2019) que propuseram um protocolo para identificação de microplásticos no Rio Ottawa. As amostras

coletadas pelos voluntários eram enviadas ao laboratório para análises, dessa forma foi possível identificar, por oxidação com peróxido de hidrogênio (H_2O_2), nas amostras a presença de microplástico de até 100 micrômetros (μm). Collier *et al.* (2023) discute que projetos de Ciência Cidadã envolvendo o estudo de microplásticos possuem elevado potencial pedagógico para o ensino de Química, a mesma hipótese é apontada por Araújo *et al.* (2022), em que discutem, na realidade portuguesa, o projeto para identificação de microplásticos em ambientes aquáticos, chamado de PVC (*Perceiving the Value of Chemistry behind water and microplastics*) em que os cidadãos, capacitados por Araújo *et al.* (2023), identificaram a composição de microplásticos em amostras de diferentes locais da costa de Portugal com o apoio de estudantes da Educação Básica. Para tornar esse protocolo mais participativo, Araújo, Morais e Paiva (2022) envolveram os cientistas cidadãos (estudantes da Educação Básica) na etapa de análise de dados.

Na realidade da educação brasileira, além da habilidade EF09CI13, Pacheco *et al.* (2022c) identificaram a possibilidade de uma abordagem envolvendo EF06GE11, ou seja, “analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo” (Brasil, 2015, p. 385).

Krelling, Costa Jr. e Yamashiro (2023b) discutem que a poluição marinha é um dos grandes obstáculos para que se possa alcançar os ODS relacionados à água, especialmente o que se refere à água potável e saneamento (ODS-6) e a discussão sobre a vida na água (ODS-14). Com isso, o monitoramento do lixo no mar, que é uma das discussões do protocolo, é crucial para garantir a sustentabilidade ambiental e econômica. Impactando diretamente a qualidade de vida dos participantes do projeto.

5. Diversidade da megafauna no ambiente costeiro: organizado para o estudo e a observação de mamíferos, répteis ou aves presentes nas margens ou no interior da zona litorânea, das baías e estuários, de manguezais, de praias arenosas ou de costões rochosos e restingas. As ações podem ser realizadas por meio de observações e/ou a partir de uma embarcação durante a navegação pelos rios ou mar aberto, utilizando um guia de campo ilustrado (Domit *et al.*, 2023). Os relatos da literatura demonstram uma série de protocolos de identificação de aves, como o desenvolvido por Martins (2019) como produto de sua dissertação em Ensino de Biologia. Além disso, este autor apresenta o uso da plataforma WikiAves e eBird no manual produto da sua dissertação (mestrado profissional). Oliveira *et al.* (2024)

destacam que a Ciência Cidadã é uma estratégia que pode ampliar conhecimento sobre a megafauna marinha, principalmente em países como Brasil, que possuem extensos litorais, assim, para que as metas da década dos oceanos da ONU possam ser cumpridas é fundamental a participação de cientistas cidadãos.

Para se relacionar com as atividades pedagógicas da sala de aula, de acordo com a proposta de Pacheco *et al.* (2022c) esse protocolo permite um trabalho com a habilidade da base Nacional Comum Curricular (BNCC) EM13CNT206, que busca “discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.” (Brasil, 2015, p. 557).

Além de este protocolo ser essencial para discutir as questões relativas à década do oceano, proposta pela UNESCO, Lacerda *et al.* (2023b) apontam que as discussões pertinentes neste protocolo são essenciais para o cumprimento da meta relativa ao ODS-14, vida na água.

6. Araucária *Hunters*: sistematizado para o estudo desta planta nativa da floresta ombrófila mista (*Araucaria angustifolia*), a qual atualmente está na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. Dentre seus objetivos, salientamos: mapear as araucárias paranaenses e caracterizar algumas métricas para a análise da conservação dessas gimnospermas; contribuir para a análise e interpretação do estágio de conservação das araucárias no estado do Paraná. A concepção deste protocolo foi feita por estudantes de pós-graduação na disciplina de EDCM-7013 Seminários de Intercâmbio Científico – Ciência Cidadã em Sala de Aula, ministrado em parceria pelos professores Russanne Low e Rodrigo Arantes Reis.

Em um primeiro momento ele não estava presente na proposta do projeto Ciência na Escola, porém, em função da potencialidade educacional, Miquelin *et al.* (2023) adaptam para a realidade dos protocolos do PICCE. Pacheco *et al.* (2022c) identificam a possibilidade de esse protocolo trabalhar com a habilidade da BNCC de número EF08CI07: “comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos” (Brasil, 2015, p. 349). Além disso, no *e-book* de fundamentação teórica, Miquelin, Nascimento e Silva (2023) traçam uma série de atividades multidisciplinares para aplicação deste protocolo na realidade da educação básica paranaense.

Este é um protocolo associado à biodiversidade, de forma que a conservação dessa espécie é objeto de discussão que está associada aos ODS, destacando, segundo Miquelin, Nascimento e Silva (2023) a educação de qualidade (ODS-4), a promoção do crescimento econômico sustentável (ODS-8) e, principalmente a proteção dos ecossistemas terrestres (ODS-15).

7. Plantas medicinais, aromáticas e alimentícias não convencionais: o estudo da biodiversidade das plantas é pensado para que estudantes possam reconhecer algumas das características dos vegetais presentes no ambiente escolar, por meio de um guia ilustrado (Silva *et al.*, 2023). Assim, pode-se trabalhar com a habilidade EF07CI07 da BNCC, que consiste em “caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas” (Brasil, 2015, p. 347).

Santos *et al.* (2023) destacam que o conhecimento sobre o universo das plantas é necessário para que as escolas promovam ações relativas à sustentabilidade, ao mesmo tempo, plantas alimentícias não convencionais, discutidas neste protocolo podem servir de alimento, ser utilizada de forma terapêutica e, ao mesmo tempo elas são essenciais para manutenção da vida na terra, por isso, esse protocolo pode ser usado para que a escola discuta os seguintes ODS: vida terrestre (ODS-15), fome zero (ODS-2), saúde e bem-estar (ODS-3), trabalho digno (ODS-8) e educação para todos (ODS-4).

8. Observando e identificando insetos: Trata-se de um protocolo de biodiversidade elaborado para o estudo e a identificação das ordens taxonômicas de insetos, utilizando uma chave pictórica de identificação dos organismos no ambiente escolar e suas imediações. Essa chave combina a descrição textual e ilustrações científicas (Pereira *et al.*, 2023a). Para se adequar à realidade educacional brasileira, além da habilidade EF07CI07, Pacheco *et al.* (2022c) identificaram a habilidade EF09CI13. Haja vista que a maior parte dos protocolos envolvendo insetos em Ciência Cidadã são voltados a uma aplicação imediata, como a identificação de polinizadores (Davies *et al.*, 2012) ou de insetos responsáveis por arboviroses (Pinto; Eleutério, 2022), estudantes, em geral, não conseguem identificar a ordem dos insetos, por isso a necessidade deste protocolo.

Além disso, o processo de identificação de insetos é fundamental para agricultura, haja vista que alguns podem ser pragas e outros atuam na polinização de

espécies vegetais, assim, esses projetos de identificação garantem que não haja a aplicação indiscriminada de pesticidas. Por exemplo, em Portugal, um projeto de Ciência Cidadã para classificação de insetos é o i9Kiwi, em que os plantadores, fazem coletas de amostras de insetos e as enviam para laboratórios especializados para a sua identificação (Navalhas, 2024).

Pereira *et al.* (2023b) associa as atividades desse protocolo à ODS-15, que tem como objetivo a proteção e recuperação de ecossistemas terrestres, bem como a promoção do uso sustentável de florestas e outros ambientes.

9. Polinizadores: sistematizado para o estudo dos organismos polinizadores, dentre seus objetivos destacam-se: promover aprendizagem no Ensino Básico de temas sobre biodiversidade e polinização; além de instigar novas atitudes práticas, em relação aos cuidados com o meio ambiente e a conservação das espécies nativas; diagnosticar conhecimentos prévios sobre o tema e conhecer a percepção dos envolvidos quanto a natureza; auxiliar a identificação de polinizadores e visitantes florais no Paraná; constatar a presença ou ausência de fenômenos como síndrome de polinização por entomofilia; oportunizar a aplicação de conhecimentos específicos da Educação e das Ciências da Natureza, em especial a Biologia (Sekine, *et al.*, 2023).

Como os demais protocolos de biodiversidade, Pacheco *et al.* (2022c) identifica duas habilidades principais associadas a este protocolo (EF07CI07 e EF09CI13). Entre os estudos com polinizadores, em Ciência Cidadã são, ainda, voltados principalmente para a identificação de abelhas (Acosta *et al.*, 2023; Guimarães; Sant'ana, 2023; Koffler, 2022; Viana *et al.*, 2023); no caso internacional, também se destacam os projetos de Ciência Cidadã para identificação de abelhas (Arbetman *et al.*, 2012; Atutxa *et al.*, 2024; Davies *et al.*, 2012; Kueneman *et al.*, 2024; Morales *et al.*, 2013; Senger *et al.*, 2024, Weissmann *et al.*, 2023).

Ingenchki *et al.* (2023) apresenta uma discussão que de as atividades propostas pelo protocolo permitem a discussão das metas da ODS como a fome zero e agricultura sustentável (ODS-2), a saúde e o bem-estar (ODS-3), a educação de qualidade (ODS-4), haja vista que as autoras apontam a necessidade de que a escola seja um espaço de discussão contínua sobre questões ambientais, por fim, é importante o destaque dado à proteção da vida terrestre (ODS-15).

10. Monitoramento do habitat de *Aedes aegypti*: amparado no aplicativo *GLOBE Observer*, busca o estudo e mapeamento através de diversos protocolos para

a coleta de dados, sobre este mosquito. Usando o protocolo *Mosquito Habitat Mapper* (Mapeamento do habitat de mosquitos), o protocolo orienta a coleta e o registro da ocorrência e a distribuição de possíveis focos de proliferação ou habitats, de mosquitos vetores de arboviroses (doenças transmitidas por artrópodes – insetos e aracnídeos) (Eleuterio; Bougado; Bautista, 2023). Vários fatores influenciam o ciclo de vida do mosquito responsável pelas arboviroses e, projetos de Ciência Cidadã nesta área são fundamentais para qualidade de vida e saúde da população em geral (Mendes *et al.*, 2023).

Trata-se de um protocolo consolidado e validado pelo *Global Learning and Observations to Benefit the Environment* (GLOBE, 2021). Uma análise da aplicabilidade em sala de aula, Pacheco *et al.* (2022c) apontam a possibilidade de se desenvolver a habilidade EF07CI09, que consiste em “interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (...)” (Brasil, 2015, p. 347).

11. Monitoramento da qualidade da água: desenvolvido para o estudo e monitoramento da qualidade da água em ambientes de águas continentais (rios, lagos e afins), por meio da análise de aspectos físicos, químicos e biológicos. Dentre seus objetivos elencamos: aplicar um protocolo de monitoramento da qualidade ambiental dos corpos hídricos; reconhecer a presença ou ausência de bioindicadores (macrófitas e macroinvertebrados) resistentes, tolerantes ou sensíveis da qualidade ambiental em corpos hídricos (Gusmão Lopes; Oliveira; Silva, 2023a).

Em um projeto similar, Vidal, Pereira e Gonçalves, (2021) identificam uma correlação entre macroinvertebrados e a qualidade da água, aplicado com estudantes da Educação Básica de Portugal que foram treinados para a identificação e o monitoramento da qualidade da água. Esse protocolo é adotado como padrão da União Europeia para monitoramento da qualidade de água.

Gusmão Lopes, Oliveira e Silva (2023b) destacam a importância do protocolo e seu potencial pedagógico, em primeiro lugar, articulado com os ODS relativos à água potável e saneamento (ODS-6) e vida na água (ODS-14). No mesmo texto, as autoras apontam a possibilidade de se interagir com a BNCC, por meio das habilidades EF07CI07, EF09CI13 e EMCNT206 que resumidamente discutem a caracterização dos ecossistemas e a preservação ambiental. Louw e Sanford-Dolly (2024) também identificam um impacto pedagógico na aplicação de protocolos envolvendo a identificação de macroinvertebrados para o monitoramento da qualidade da água,

como se trata de organismos de difícil reconhecimento, esse protocolo desenvolve habilidades de observação e classificação, necessárias para a Educação Básica.

12. Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição: sistematizado para o estudo e monitoramento de parâmetros físico-químicos de qualidade da água: pH, temperatura e turbidez. Projetos que utilizam esse tipo de protocolo são os mais conhecidos na área de química (Kerson, 1989; Malhadas *et al.*, 2002; QNINT, 2021; Shupe, 2017; Welden *et al.*, 2018; Baalbich, 2019; Quinlivan *et al.*, 2020), porém possuem perguntas científicas diferenciadas, algumas voltadas à identificação do pH da água de chuvas, outros, da água destinada ao consumo humano e há, ainda, projetos que avaliam todos os corpos de água possíveis.

A proposta de Oliveira, Sieczko e Pereira (2023a) tem elevado potencial pedagógico, pois as medidas de pH podem ser feitas com uma série de possibilidades (papel indicador, pHmetro, indicadores extraídos do repolho roxo e, ainda, utilizando um monitor serial Arduino, para isso os autores incluem o código Arduino necessário para a programação e automação das medidas), com isso, de acordo com Pacheco *et al.* (2022c) o protocolo permite discutir a habilidade EF09CI13: “Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.” (Brasil, 2015, p. 351).

Oliveira, Sieczko e Pereira (2023b) constroem a discussão do problema de pesquisa deste protocolo de forma a se articular com os ODS associada às metas de saúde e bem-estar (ODS-3), água potável e saneamento (ODS-6) e vida na água (ODS-14).

13. Eficiência energética na escola: elaborado para a análise quantitativa do consumo de energia elétrica no ambiente escolar e, com base nesses dados, compor alternativas para um consumo mais consciente e eficiente, por isso, este protocolo foi pensado para se adaptar à necessidade de a escola contribuir com discussões necessárias para se atingir os ODS, em especial o consumo e a produção responsáveis (ODS-12) (Baraniuk *et al.*, 2023).

Pacheco *et al.* (2022c) identificam a possibilidade de se trabalhar a habilidade EM13MAT404 com este protocolo, para que o estudante possa “analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica (...)” (Brasil, 2015, p. 541). Além disso, algumas questões levantadas neste protocolo permitem a inserção a

Educação financeira na sala de aula que contempla a Resolução do Conselho Nacional de Educação n. 7/2010.

14. Marketing e o consumo de drogas – implicações psicossociais: elaborado para o estudo e mapeamento das principais mídias que expõem jovens aprendizes às drogas de abuso (lícitas ou ilícitas). Segundo Cunha *et al.* (2023a) o objetivo é averiguar a frequência de exposição, o conhecimento prévio, as principais marcas de drogas lícitas e quais associações psicossociais estes estudantes fazem ao uso. Esse protocolo parte de uma demanda específica da SEEDPR e, de acordo com Pacheco *et al.* (2022c) uma possibilidade é o trabalho com a habilidade EM13CNT207 que busca “identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social (...)” (Brasil, 2015, p. 557). Além disso, com base nos dados e na abordagem dessa pesquisa, questões relativas à abordagem do artigo 53 do estatuto da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/1990 – Estatuto da Criança e do Adolescentes) podem ser aplicadas em sala de aula, como preconiza a BNCC (Brasil, 2015).

Ao se promover discussões que permitam assegurar uma vida saudável e a promoção do bem-estar, este protocolo é pensado para que a escola possa desenvolver a ODS 3 (Cunha *et al.*, 2023b).

15. A disponibilidade de alimentos nas cantinas de escolas: sistematizado para a análise de uma questão problemática na realidade escolar, na área da saúde. O foco reside na identificação dos alimentos disponíveis nas escolas, sua classificação, e posteriormente a inclusão desses dados em pesquisas que os relacionem aos hábitos alimentares dos adolescentes (Gonçalves *et al.*, 2023a). De acordo com o trabalho de Pacheco *et al.* (2022c), a Lei n. 11.947/2009 afirma que cabe à rede de ensino a abordagem de questões relativas à Educação alimentar e nutricional, além disso, de acordo com a BNCC, pode-se trabalhar a habilidade EF05CI09, que consiste em “discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (...)” (Brasil, 2015, p. 341).

Em seu texto de fundamentação teórica, Gonçalves *et al.* (2023b) apontam uma série de atividades propostas em apoio a esse protocolo que se relacionam às 12 das 17 ODS, destaque, principalmente o trabalho relativo à fome zero e a agricultura sustentável (ODS-2) e a saúde e bem-estar (ODS-3).

16. Segurança no trânsito: desenvolvido para o registro da coleta de dados sobre a segurança no trânsito no entorno escolar. O estudo busca, principalmente, averiguar a sinalização e irregularidades do trânsito no entorno da escola (Bianchi *et al.*, 2023). O trabalho de Pacheco *et al.* (2022c) discute que a Lei n. 9.503/1997 estabelece parâmetros para que a educação para o trânsito seja implementada nas escolas de educação básica. Além disso, esse protocolo permite uma discussão para que se trabalhe a habilidade EF67LP15 proposta pela BNCC que busca “identificar a proibição imposta ou o direito garantido, bem como as circunstâncias de sua aplicação, em artigos relativos a normas (...) Código Nacional de Trânsito, ECA, Constituição, dentre outros” (Brasil, 2015, p. 167).

Percebe-se que se trata de um programa de educação científica muito amplo, com uma série de atividades extensionistas e várias abordagens que podem permitir o desenvolvimento de habilidades, o trabalho com a educação ambiental, a educação para o trânsito, o estatuto da criança e do adolescente e a educação alimentar e nutricional.

Para que possa ser feita uma análise do impacto deste projeto na educação básica, segue-se a proposta do capital científico, baseado na teoria sociológica de Bourdieu, descrita a seguir.

3 TEORIA SOCIOLÓGICA DE BOURDIEU E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Parte da análise dos dados desta pesquisa está fundamentada sob a perspectiva teórica de Pierre Bourdieu, que foi um dos grandes sociólogos do século XX e cuja pesquisa vem sendo constantemente usada na fundamentação da área da educação (Medeiros, 2007; Medeiros, 2013) e, mais recentemente, na área de ensino de ciências (Archer, 2015b; Valadão, 2016).

Para entender como surge a teoria sociológica de Bourdieu é necessário estudar seu caminho formativo; depois de graduado em Filosofia, ele é recrutado pelo exército e enviado à Argélia em 1956 durante a Guerra de Independência daquele país contra a França. O contato com as populações originárias foi fundamental para que esse filósofo passasse a direcionar sua pesquisa para a área da sociologia (Criado, 2017). Os resultados da pesquisa com a população cabila permitiram que Bourdieu escrevesse sua teoria principal.

A teoria de Bourdieu foi fundamentada em vários conceitos derivados de outras áreas, como a Filosofia (pela sua formação), a Antropologia (pelo método etnográfico), a Economia (em função do reconhecimento do trabalho de Karl Marx) e a Sociologia. Assim, partindo desse referencial, ele propõe três conceitos considerados como chave para o entendimento da pesquisa na Sociologia: o *habitus*, o campo e o capital. Esses conceitos são, então, incorporados pela educação e usados nas análises de pesquisas (Medeiros, 2013; Valadão, 2016).

Embora cada vez mais cientistas tenham usado Bourdieu no ensino de ciências, Pacheco, Joucoski e Reis (2022) identificaram que seu uso é sazonal, associado a alguns eventos históricos, como a morte de Bourdieu e limitada a poucos grupos de pesquisa na área de Ensino de Ciências no Brasil.

Pierre Bourdieu faleceu em 2002 e, como aponta Vasconcelos (2002, p. 78): “[...] Bourdieu é o sociólogo que conheceu a consagração científica e a do grande público. Todavia, sua obra é ainda mal conhecida”. Ao longo do seu trabalho, questões diversas permearam suas pesquisas e que permitem uma discussão sobre o contexto social e cultural de um indivíduo (Claussen; Osborne, 2013).

A pesquisa de doutorado de Medeiros (2007) fez um levantamento dos conceitos da Teoria Sociológica de Pierre Bourdieu na produção discente dos programas de pós-graduação em Educação entre os anos de 1965 e 2004. Em 2013,

a autora fez uma atualização da sua pesquisa, publicando os resultados em um artigo científico em uma revista na área de Educação (Medeiros, 2013).

Nas duas obras, a autora apresenta que os conceitos de *habitus*, de campo e de capital cultural, são os mais citados nas teses e dissertações analisadas.

3.1 HABITUS

A noção de *habitus* é associado a vários pensadores e filósofos anteriores a Bourdieu. De acordo com Wacquant (2017) esse conceito foi retrabalhado por Bourdieu em 1960 para reintroduzir na sociologia um conceito da antropologia estruturalista. Além disso, tem origem no termo grego *hexis* cunhado por Aristóteles, que orienta os sentimentos e as condutas dos seres humanos. Ao passar do grego para o latim, *hexis* foi traduzido e adaptado como *habitus*.

Para Bourdieu, esse conceito se refere às disposições duráveis e transferíveis, ou seja, se refere a práticas que integram todas as experiências passadas. Assim, o *habitus* não é uma aptidão natural, podendo ser transferível e, ao mesmo tempo, durável, mas não estático (Wacquant, 2017). Na educação, em geral, esse conceito é usado para categorizar o *habitus* profissional, ou seja, a prática pedagógica do professor pode ser analisada por esse viés, haja vista que se consiste em uma estrutura estável, porém não estática e muitos autores se referem a essa categoria como sendo o *habitus* do professor (ou professoral) (Gubbins, 2023; Medeiros, 2013).

Pires (2022) destaca que o *habitus* pode se apresentar sob duas características, a individual e a social. Na questão social, o *habitus* garante uma certa homogeneidade ao grupo que está sendo estudado e, também, nesse grupo as disposições incorporadas determinam que suas práticas são orientadas pelas ações do coletivo; no âmbito individual, avalia-se que após o agente ter incorporado o *habitus* de um determinado campo ele terá condições de seguir suas regras. É dessa forma, pela incorporação do *habitus* que esse conceito se relaciona ao campo. Para Massi (2018) a relação entre o social e o individual fica aparente quando a autora afirma que não existem dois *habitus* idênticos, pois cada história de vida é um processo individual, assim, no *habitus* social há classes de experiência que apresentam algumas características do grupo ao qual o indivíduo pertence, porém outros contextos devem ser analisados separadamente.

Pires (2022) chama o *habitus* específico dos agentes inseridos no campo científico de *habitus* científico que inclui, não apenas conhecer as normas e os métodos experimentais de um determinado campo, mas também, o conhecimento prático, as competências e os interesses da ciência. Neste aspecto, a Ciência Cidadã e suas práticas podem contribuir para a formação e transformação do *habitus* científico.

Sendo o *habitus* uma força conservadora da ordem social, Pires (2022) destaca que ele se refere a estratégias objetivas e subjetivas para a resolução de um problema que surge em um determinado campo, assim, o *habitus* científico pode ser entendido como um conjunto de escolhas que fazem com que os agentes atuem em uma circunstância para resolver problemas do campo científico. Ao mesmo tempo, esse *habitus* se relaciona aos indivíduos, às instituições e às regras criadas pelo campo científico.

3.2 CAMPO

Entre os conceitos de Bourdieu, o conceito atrelado ao campo é o mais amplo, variado e, por isso, muito utilizado nas pesquisas em educação. Para Bourdieu, o campo é um conceito que estabelece uma relação entre o texto e o contexto. Basicamente, o campo é o universo, no qual estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem alguma área específica (Bourdieu, 2003).

Para Bourdieu (2003), um campo é um espaço autônomo dotado de leis próprias e todo campo é um campo de forças em que há uma luta para transformar ou conservar as regras desse campo. Qualquer área de estudo, desde que tenha sua autonomia e suas regras próprias, pode ser descrita por um campo específico; assim, muitas pesquisas na área de educação usam os conceitos de campo, como o campo educacional e o campo universitário; em virtude disso, talvez seja o conceito mais associado a um referencial metodológico (Medeiros, 2013).

Para se entender a ordem científica estabelecida em um campo, Bourdieu (1983) afirma que um campo científico:

[...] é sempre o lugar de uma luta mais ou menos desigual, entre os agentes desigualmente dotados de capital científico e, portanto, desigualmente capazes de se apropriarem do produto do trabalho científico que o conjunto dos concorrentes produz pela sua colaboração objetiva, ao colocarem em ação o conjunto de ações científicas disponíveis (Bourdieu, p. 138, 1983)

Percebe-se assim, que o campo se relaciona diretamente ao capital, ou seja, é o local e constituição de um capital específico, assim, no campo científico, os integrantes desse campo acumulam e trocam um capital científico entre si. Considerando essa abordagem, Massi *et al.* (2023) destacam que as análises da teoria bourdieusiana não podem ser conduzidas sem o entendimento das relações que ocorrem no campo. Além disso, são as interações entre os sujeitos no campo que permitem o estabelecimento das correspondências múltiplas, usadas para as análises estatísticas.

São características dos sujeitos inseridos em um determinado campo científico, de acordo com Bourdieu (2003):

- **Inserção no campo científico:** nesta categoria são presentes as produções, reproduções e a difusão da ciência no contexto do projeto analisado. Não faz sentido para caracterização de uma área de conhecimento as produções individuais, haja vista que há uma necessidade de colaboração para caracterização de um campo.
- **Existência de leis próprias que autorregulam esse campo:** as leis que regulam um campo são criadas e aceitas pelos participantes do campo científico, ou seja, são mecanismos próprios usados para definir normas de autorregulação.
- **As pesquisas deste campo são autônomas e se retroalimentam:** essa possibilidade de retroalimentação é uma característica fundamental do campo científico, uma vez que a própria produção científica anterior passa a alimentar novas pesquisas, temos uma independência do campo, não importando regras de outros campos para sua construção teórica.
- **Os pesquisadores desse campo científico são dominantes do capital científico:** Para Bourdieu (2003) para cada tipo de campo específico há um conjunto de capitais associados a este campo, assim, para o campo científico, os dominantes nessa área são os detentores do capital científico associado. Neste sentido, o capital pode ser

acumulado e transmitido e, ao mesmo tempo, estão associados ao poder, ou seja, os detentores de determinado capital em um campo específico, geralmente tem um poder maior naquele campo.

Lahie (2017) destaca que se trata de um espaço de lutas necessárias para apropriação do capital pelos agentes que compõem o campo. Embora as lutas entre os agentes sejam constantes, elas são necessárias para que os agentes construam capital relativo ao campo e, ao mesmo tempo, destaca que é de interesse de todos que compõem o campo a sua manutenção e suas lutas para acúmulo de capital.

Pacheco *et. al.* (2023a) analisando o projeto PICCE, identificam entre os profissionais que compõem o programa, um campo de divulgadores em ciência, principalmente pelos resultados voltados à produção de conhecimento que retroalimentam esse campo, ou seja, seus trabalhos podem vir a ser referência na área de Ciência Cidadã.

Por fim, além do capital, que será discutido a seguir, o *habitus* é uma característica associada ao campo e ao mesmo tempo, esse *habitus* que irá determinar as regras para as disputas que ocorrerem no campo (Lahie, 2017).

3.3 CAPITAL

Os conceitos de capital na teoria de Bourdieu se abrem em diversos outros conceitos e, de acordo com Lebaron (2017) se trata de um conceito emprestado da economia, que na proposta de Bourdieu consiste no estoque de algo que pode ser acumulado e transmitido e, ao mesmo tempo, estão associados ao poder, ou seja, os detentores de determinado capital em um campo específico, geralmente tem um poder maior naquele campo.

O capital pode ser objetificado ou incorporado. O capital objetificado é representado por bens (dinheiro, obras de arte, livros, posses ou diplomas) enquanto o incorporado é mais difícil de ser identificado, pois está relacionado ao conhecimento incorporado por determinado indivíduo e ao poder que o indivíduo tem sobre os demais integrantes em um campo (Bourdieu, 1989; Bourdieu, 2003). Além disso, cabe ressaltar que, de acordo com Bourdieu (1986) as formas incorporadas e objetificadas do capital levam um tempo para serem acumulados e não podem estar em nenhum momento associados às aptidões naturais.

Em seu trabalho sobre as formas de capital, Bourdieu (1986), destaca os quatro tipos de capitais: econômico, cultural, social e simbólico que podem ser acumulados, convertidos entre si e transmitidos entre gerações e são dependentes dos contextos sociais. Aliás, Bourdieu (1986) destaca a importância do capital econômico para a conversão dos outros tipos de capitais.

Nascimento *et al.* (2018) reconhece que o capital, mesmo após internalizado, não é eterno e, no exemplo apresentado pelo autor, o caso do capital social, há a necessidade de investimento contínuo tanto para a sua implementação, quanto para os processos de manutenção, como a possibilidade de instalação de redes para as suas relações, quanto para o investimento de recursos para a sua manutenção.

As pesquisas de Medeiros (2013) apontam que o capital cultural é o mais presente nas pesquisas em educação. Em geral, tais pesquisas buscam mapear esse capital e a função da escola na manutenção deste.

Quando Bourdieu propõe o capital cultural, sua ideia é de que a explicação de determinado fenômeno pode ser feita sob a óptica social, pois, para ele, indivíduos diferentes realizando a mesma tarefa podem chegar a resultados completamente diferentes, haja vista que seu contexto social influencia os resultados (Bourdieu, 2003). De acordo com Nogueira (2017, p. 103):

No início da sua carreira de pesquisador, Bourdieu estava em busca de uma ferramenta conceitual que conseguisse explicar as oportunidades desiguais de sucesso escolar de alunos pertencentes a diferentes meios sociais. Em outras palavras era preciso explicar sociologicamente a alta probabilidade de fracasso escolar existente entre as crianças e jovens socialmente desfavorecidos, sem recorrer às teses essencialistas da “ideologia do dom”.

Ao mesmo tempo, Bourdieu destaca que a escola é uma instituição responsável pela manutenção da cultura existente, uma vez que a seleção de currículos que privilegiem determinado conhecimento em detrimento de outros. Sendo assim, o Estado contribui para fracasso escolar, ou seja, a cultura dominante é a selecionada para ser ensinada na escola (Nogueira; Nogueira, 2015; Paiva *et al.*, 2023).

A tentativa de explicar o fracasso escolar pode ser considerada o sucesso da teoria de Bourdieu e é por isso que ele é tanto utilizado nas pesquisas em educação. Por exemplo, na tentativa de explicar o fracasso escolar usando Bourdieu, Llored (2021) destaca que um estudante de maior nível socioeconômico terá resultados

melhores em avaliações externas do que os estudantes em situações não tão privilegiadas. Uma característica marcante é o poder simbólico do capital cultural (e consequentemente das outras formas de capital) e a forma como ele é transmitido (Bourdieu, 1986).

Após a publicação do texto “As formas de capital” (Bourdieu, 1986), o próprio Bourdieu admite a existência de outros tipos de capital, associados aos diferentes campos. Assim, associado ao campo científico, Bourdieu (2003) define também o conceito de capital científico, relacionando-o como uma espécie particular de capital simbólico que consiste no reconhecimento atribuído pelos pares que estão no campo científico.

Silva e Maricato (2023) discutem que o poder simbólico do capital está associado ao valor que os agentes pertencentes ao campo atribuem aos demais sujeitos, ou seja, o valor simbólico do conhecimento científico é, em primeira instância, o reconhecimento dado àquele conhecimento, por isso, o capital simbólico tem maior dificuldade de ser reconhecido por pessoas que não se inserem em determinado campo.

Com base nesses trabalhos de Bourdieu, a pesquisadora britânica Louise Archer e seu grupo de pesquisa identificam o capital científico associado aos outros tipos de capitais, ou seja, para Archer *et al.* (2105b) o capital científico engloba os capitais simbólico, econômico, social e cultural e, também, ele inclui as questões específicas da ciência na Educação Básica, não apenas do ensino superior. Nesse mesmo sentido, Cerrato *et al.* (2018) destacam que o capital científico incorpora valores sociais, econômicos e simbólicos para permitir uma melhor participação social e eles destacam que as atividades de educação não formal podem ser inspiradoras para construção de um capital científico.

É importante destacar que embora a noção de capital científico esteja presente na obra de Bourdieu (2003), Archer *et al.* (2015b) propõem uma escala para identificar o nível deste capital científico mesmo em pessoas que não estejam diretamente inseridas no campo da ciência, identificando o quanto estarão predispostas a seguir por este campo futuramente.

Por ser uma pesquisa na área da sociologia da ciência, a intenção de se construir uma escala no trabalho de Archer *et al.* (2015b) deriva de outras pesquisas de Bourdieu, como por exemplo, a pesquisa sobre os museus de arte, publicada sob o nome de “O amor pela arte” (Bourdieu; Darbel, 2016). Usando uma escala Likert,

Bourdieu levanta o capital cultural dos frequentadores de museus de arte pela Europa. Percebe-se que questões como a frequência do consumo de artefatos culturais influenciou a tentativa de identificar o consumo de cultura científica por Archer *et al.* (2015a).

Jensen e Wright (2015) criticam Archer pela construção de um *science capital*, havendo na proposta de Bourdieu (2003) um conceito de *scientific capital*, assim, para os autores, não haveria a necessidade de se construir um novo referencial para estudar o capital de ciência, pois esse 'novo capital' engloba, por exemplo, o capital social e cultural já proposto na teoria original de Bourdieu.

Archer *et al.* (2015c) respondem à essa crítica afirmando que para se pensar em um campo científico, há necessidade de se medir o capital científico associado ao campo, ou seja, apenas o capital cultural não é suficiente para quantizar o poder das pessoas que dominam o campo, ao mesmo tempo, reforçam que o capital científico não pode ser analisado sem a contribuição do capital cultural, ou seja, não se trata de um tipo de capital isolado, mas que analisa a participação em ciência dos outros capitais (social, econômico, cultural e simbólico).

Por fim, antes de entrar na discussão sobre a Ciência Cidadã e o capital científico, cabe ressaltar que ainda é comum no Brasil a interpretação bourdieusiana do capital científico. Como se percebe no trabalho de Costa, Júnior e Freire (2013), analisando o campo científico da área de Educação em Química no estado do Paraná, os professores universitários são os detentores do poder no campo científico; para os autores, embora a maior parte dos pesquisadores seja formada em programas de pós-graduação em Educação, as publicações se concentram na área do Ensino de Ciências, mostrando uma maturidade para a área, um acúmulo de capital científico, demarcando assim, o campo do Ensino de Ciências e, ao mesmo tempo, a dimensão objetificada deste capital que, segundo Costa, Júnior e Freire (2013) é a produção científica. Além disso, os autores destacam em suas considerações finais que o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) era o principal meio de compartilhar o capital científico da área de Educação em Química até o momento. Fazendo um paralelo, pesquisas de Ciência Cidadã, inseridas na realidade escolar, podem vir a ocupar esse nicho de disseminação do capital científico na Educação Básica.

Para Pires (2022), uma análise do capital no conexo puro de Bourdieu, o capital científico se expressa a partir do grau acadêmico e as publicações em

periódicos especializados, bem como a participação em eventos científicos. Três pontos que a autora destaca para compreender o capital científico dos pesquisadores é o número de citações que suas publicações recebem, o número de bolsas sob sua responsabilidade e, por fim, o recebimento de uma bolsa de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Para finalizar essa ideia, todos os diferentes tipos de capital são dependentes do capital econômico, haja vista a possibilidade de um investimento direto para aquisição de uma forma de capital, por exemplo, com o acesso à cultura, no caso do capital cultural (Bourdieu, 1986) ou na aquisição de um equipamento necessário à pesquisa científica para acumulação do capital científico (Bourdieu, 2003).

Além disso, uma vez que o capital é internalizado, ele se converte em *habitus* (Reis, 2021) e, de acordo com Bourdieu (2004) o capital científico é uma espécie de capital simbólico e, além disso, capital simbólico atrai mais capital simbólico, ou seja, no caso do capital científico no sentido de Bourdieu, são os próprios cientistas os responsáveis por dar crédito a pessoas que ocupam posições de destaque em um campo científico.

A presença da universidade e seus projetos de extensão nas escolas de Educação Básica podem contribuir no acúmulo do capital científico pelos estudantes, pois o poder simbólico da figura do cientista na escola pode influenciar os estudantes de maneira geral.

3.3.1 Ciência Cidadã e capital científico

Como os outros tipos de capitais, o capital científico também pode ser acumulado, porém, esse acúmulo se deve à participação nas atividades relacionadas à ciência pelos indivíduos e suas famílias, não apenas na sala de aula, mas em atividades como visitas a museus de ciências ou a clubes de ciência e à participação em projetos de Ciência Cidadã. Além disso, pessoas que contam com um elevado capital científico tendem a seguir carreira nas áreas STEM (Moote *et al.*, 2020; Edwards, *et al.*, 2018).

Em outro contexto, Edwards *et al.* (2018) construíram uma ferramenta para medir o capital científico de participantes de projetos de Ciência Cidadã, pois, para esses pesquisadores, o capital científico é uma forma importante para explicar a participação dos indivíduos na aprendizagem de ciências, com isso, ele pode ser

usado para projetar experiências que incentivem a participação na ciência em geral e o aprendizado.

Os autores propõem um guia baseado na manifestação de como um projeto de Ciência Cidadã impactam na alfabetização científica, no consumo de mídias e no conhecimento de pessoas que trabalham com a ciência, ou seja, alguns dos parâmetros usados por Archer *et al.* (2015b). Por outro lado, esse guia não investiga outras questões como: o conhecimento da família sobre ciência, o interesse pelas disciplinas científicas durante a Educação Básica e os interesses futuros.

Um ponto importante sobre o capital científico é que a sua distribuição é desigual na sociedade. Bourdieu (2003), ao se referir ao campo científico, identifica a necessidade de se reconhecer que os agentes pertencentes a um mesmo campo compartilham um capital em comum, porém em níveis diferentes, ou seja, a distribuição dos indivíduos em um campo é desigual na sociedade, logo a distribuição do capital científico também ocorre de forma desigual.

Assim, segundo Edwards *et al.* (2018), aprimorar os recursos da ciência que permitem acumulação de capital científico para um grupo de pessoas pode potencialmente mudar suas atitudes e *habitus* de forma a influenciar positivamente o aprendizado em ciências. Porém, para que isso ocorra é necessário que a participação dos educandos em projetos de ciência provoque mudanças no seu comportamento cotidiano.

A proposta de Archer *et al.* (2015b) analisa o quanto um estudante é alfabetizado cientificamente, o conhecimento sobre a ciência e quanto deste conhecimento se insere no cotidiano dos estudantes, de forma que eles passam a interagir com os pais e professores.

Quando esse conhecimento se insere no dia a dia, os estudantes passam a conversar sobre a ciência em seu cotidiano, assim, Archer *et al.* (2015a) e Edwards *et al.* (2018) concordam sobre a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para o desenvolvimento do capital científico. Complementando essa ideia, Barth *et al.* (2023) estabelece uma correlação entre a participação democrática da Ciência Cidadã com a ACT. Para Barth *et al.* (2023), o planejamento da ação docente é fundamental para o desenvolvimento da alfabetização científica na sala de aula em práticas de Ciência Cidadã.

Para além disso, Archer *et al.* (2015) consideram oito dimensões do capital científico e Pacheco *et al.* (2023b) analisam como essas dimensões podem estar associadas ao Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE).

- I. Alfabetização científica;
- II. Disposições e preferências científicas;
- III. Conhecimento simbólico sobre a transferibilidade da ciência no mercado de trabalho, nos comportamentos e práticas relacionadas à ciência;
- IV. Consumo de mídia relacionada à ciência;
- V. Participação em contextos de aprendizagem de ciências fora da escola;
- VI. Conhecer alguém que trabalha com ciência;
- VII. Qualificação científica dos pais;
- VIII. Conversar sobre ciência no seu cotidiano.

Edwards *et al.* (2018) destacam que essas dimensões podem ser intensificadas quando se faz a inserção de projetos de Ciência Cidadã no desenvolvimento de intervenções pedagógicas e Herodotou *et al.* (2023) perceberam que os estudantes de projetos de Ciência Cidadã utilizando a plataforma iNaturalist possuíam um capital científico limitado, principalmente por não possuírem alfabetização científica adequada, nem valores e outros conhecimentos relacionados com a ciência, mas após se envolverem no projeto tiveram um aumento em seu capital científico. Assim, os autores perceberam que a plataforma do iNaturalist abriu as portas da ciência e, neste caso, foram as primeiras experiências científicas que eles tiveram.

Analisando a discussão sobre o capital científico, Moris *et al.* (2022) mostram que há certas diferenças na proposta de capital científico proposto por Bourdieu e a proposição teórica-metodológica de Archer e seus colaboradores, principalmente com relação à não dissociação entre capital e campo na proposta bourdieusiana.

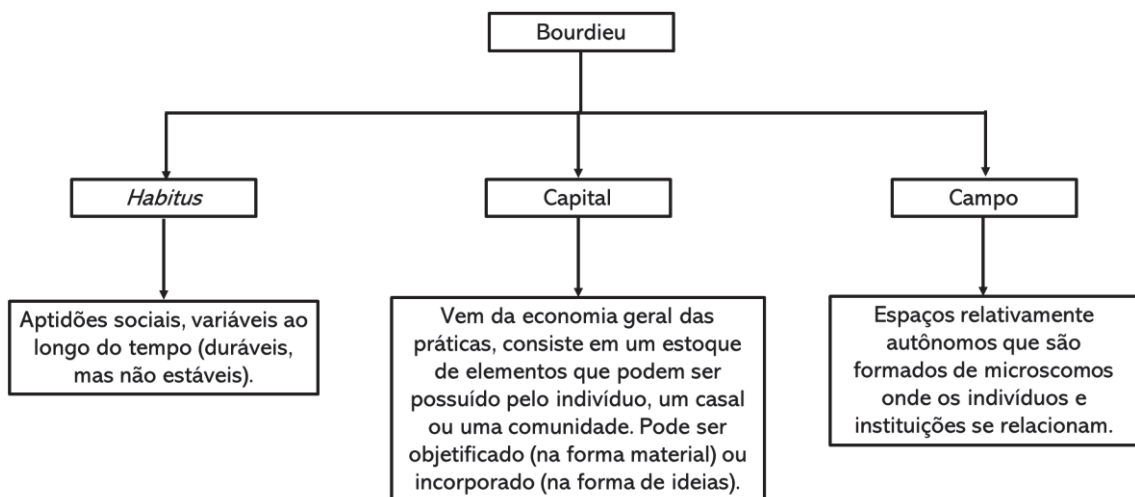
Por outro lado, todo o trabalho de Bourdieu se concentra na figura do cientista, que para ele “é a materialização de um campo científico” (2004, p. 62), assim, o capital científico se relaciona intimamente ao capital simbólico, pois o fazer ciência depende de dois tipos de recursos: o conhecimento incorporado e o recurso financeiro. Essa visão de ciência, entretanto, pode afastar as pessoas que poderiam vir a se interessar a fazer a ciência. Assim, a Ciência Cidadã é uma forma de aproximar as pessoas que

não estão diretamente inseridas no campo científico com a produção da ciência, permitindo o desenvolvimento das oito dimensões apontadas por Archer *et al.* (2015b).

Traçando um paralelo entre o acúmulo de capital cultural e o capital científico, deve-se entender que Bourdieu sempre foi um crítico do conhecimento sobre cultura na escola, para ele, a escola reproduz desigualdades sociais ao privilegiar certos conhecimentos culturais promovidos pela elite e, ao mesmo tempo, as avaliações propostas na escola são construídas com base nessa cultura dominante (Nogueira; Nogueira, 2014). No caso do conhecimento científico, os dominantes do campo científico determinam certos conteúdos que devem ser privilegiados na escola pelas disciplinas de ciências, perpetuando uma ciência baseada em resultados e não em processos, assim, quando se vislumbra a possibilidade de uma ciência mais inclusiva, que permita aos estudantes construir uma ciência crítica, a Ciência Cidadã surge como uma possibilidade da inserção de novos processos na escola. Uma proposta de uma ciência aberta, em que estudantes reconheçam as etapas de coleta, análise e discussão dos dados é um caminho para o acúmulo de capital científico na realidade escolar brasileira.

O resumo das estruturas conceituais usadas por Bourdieu, neste trabalho está na figura 3 apresentada a seguir:

FIGURA 3 – RESUMO DOS PRINCIPAIS CONCEITOS DA TEORIA SOCIOLÓGICA DE BOURDIEU: HÁBITUS, CAPITAL E CAMPO.



FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Fluxograma que apresenta um resumo dos três principais conceitos de Bourdieu. Na etapa superior aparece apenas o nome Bourdieu. No segundo nível estão três caixas principais: habitus, capital e campo. No nível inferior consta um resumo da teoria apresentada nesta tese. Fim da descrição.

3.4 BOURDIEU E A ESTATÍSTICA

Para que se possa entender os conceitos da sociologia de Bourdieu, o entendimento dos dados quantitativos é essencial e para isso, é fundamental o conhecimento da estatística associada aos trabalhos deste autor. Belem (2022) afirma que o uso da estatística para as pesquisas de Bourdieu não se resumiria ao uso de um modelo, mas se baseava na ideia da relação entre a causalidade e sua explicação científica. Ao mesmo tempo, Lebaron (*apud* Belem, 2022) destaca a importância da estatística para caracterização do conceito de campo.

Massi *et al.* (2023) destacam que para o entendimento da posição que cada um dos agentes ocupa em um determinado campo só é possível pelo uso da estatística de Análise de Correspondências Múltiplas (ACM) e que o seu uso nos trabalhos envolvendo o campo é mais comum em pesquisas estrangeiras, o que não se observa constantemente na realidade Brasileira.

A escolha de Bourdieu pela ACM aconteceu especialmente pelo fato de que as demais formas de estatística tradicionais, na forma como eram empregadas até então (década de 1970), possuem uma série de limites, como a impossibilidade de estabelecer inter-relações entre mais do que duas variáveis, além disso, a representação geométrica é mais facilmente interpretada por profissionais da sociologia (Belem, 2022).

Entre os anos de 1960 e 1970, o francês Jean-Paul Benzécri (1992) abordou a análise de correspondência (AC) usando ideias geométricas tornando-a conhecida como análise de correspondência simples e múltipla (ACM). Em seguida, o método foi sendo difundido em diversas escolas de análises de dados, Lebart e Greenacre são os responsáveis pela difusão nos países de língua inglesa. A partir da década de 1980 os procedimentos da AC foram incluídos em diversos softwares estatísticos.

Na sociologia, Pierre Bourdieu (1979) usou o método intensamente no seu livro “A distinção”, para ele a AC não foi apenas um método estatístico qualquer usado para visualizar dados, mas mais do que isso, foi um instrumento único que o fez descobrir os espaços relacionados de indivíduos e suas propriedades (Le Roux, 2005) e, para Bourdieu, “o modelo deve seguir os dados e não o inverso” (Baranger, p. 31, 2017) e isso é possível graças à estatística associada às análises de correspondência (AC).

Na obra “Razões Práticas”, Bourdieu (1996) usa a representação geométrica da ACM para explicar o campo literário, usando as variáveis que o caracterizavam no final do século XIX (gênero literário, movimento artístico ao qual o autor pertence, número de obras publicadas, entre outras), quando este se consolida na França, assim, ele identifica três possíveis “*clusters*” (agrupamentos) associados ao campo da literatura, que identificam os agentes que ocupam a posição de dominantes e de dominados neste campo.

Assim, as análises de regressão estão muito associadas à sociologia das variáveis. Foi graças a este trabalho, que Bourdieu conseguiu identificar elementos do capital cultural e a relação entre as variáveis, ou seja, ele propõe um modelo que explica da melhor maneira possível os dados coletados (Baranger, 2017). Os dados são plotados em um gráfico e a distância entre os pontos permite a análise:

- i. somente respostas (modalidades das variáveis) diferentes produzem distância entre os indivíduos e, **quanto menor a frequência das categorias de discordância, maior a distância entre os indivíduos**. [...]
- ii. se um indivíduo escolhe categorias ou modalidades pouco frequentes (e, portanto, tem um perfil de respostas relativamente raro), **o ponto que o representa estará mais longe do centro da nuvem**;
- iii. quanto mais duas categorias forem escolhidas pelos mesmos indivíduos, menor a distância relativa entre elas;
- iv. quanto menos frequente for uma categoria, mais distante estará do centro da nuvem;
- v. há uma perfeita correspondência entre a nuvem de indivíduos e a nuvem de categorias. (Bertoncelo, 2022, p. 31-32, grifos do autor).

A proposta da análise de correspondência aplicada ao Ensino de Ciências, de acordo com Nascimento, Cavalcanti e Ostermann (2017) é uma técnica que nos permite investigar possíveis relações e correlações entre duas ou mais variáveis categóricas. A proposta é que a correlação⁵ se dê por associação entre as respectivas categorias (escalas das respostas) em que as variáveis estão associadas. Ressalta-se que a ACM é uma técnica de análise multivariada não inferencial, que não necessita de um modelo matemático *a priori* para sua aplicação.

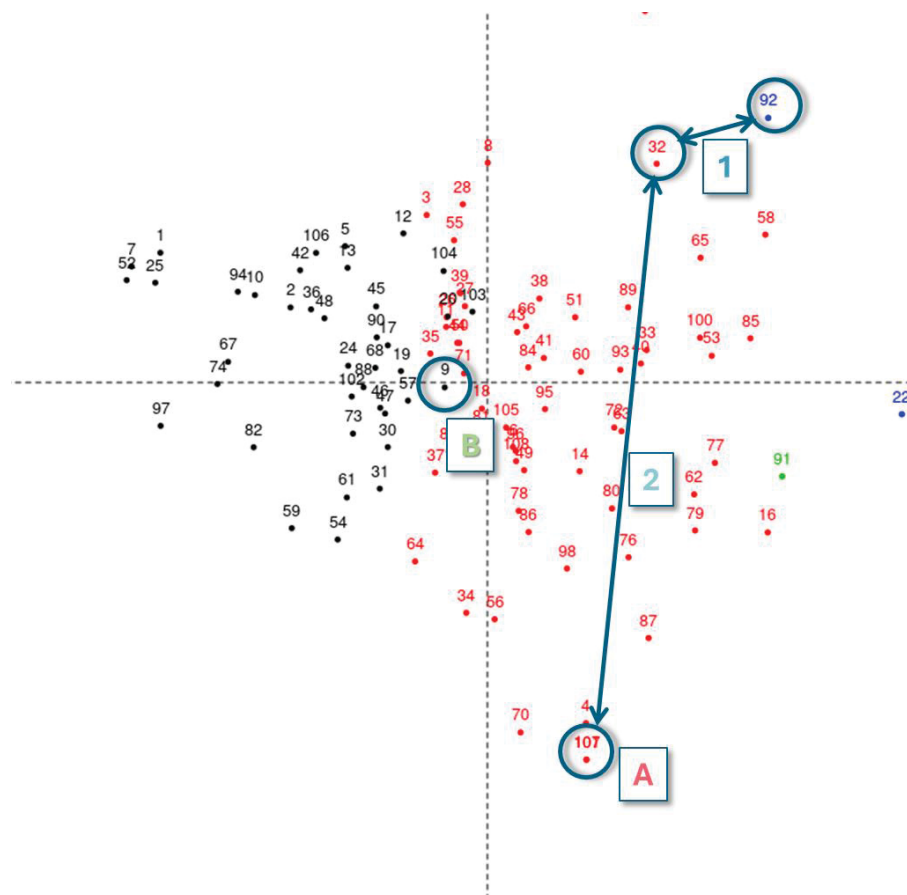
Para que se possa entender e analisar os gráficos produzidos pelo software R usados nessa tese, construiu-se o esquema descritivo e exemplificativo na figura 4. Neste esquema, a relação 1 entre dois indivíduos nos mostra que eles possuem mais respostas concordantes, entre sim, por isso, são indivíduos mais próximos no gráfico,

⁵ Indica a dependência e a relação entre duas ou mais variáveis em uma análise estatística, expressa ou não por modelos matemáticos.

mesmo que em clusters diferentes. A relação mostrada em 2, apresenta indivíduos que possuem mais respostas discordantes entre si, mesmo se tratando de indivíduos incluídos no mesmo cluster. O indivíduo marcado com A mostra que ele escolheu categorias pouco frequentes que a maioria dos demais indivíduos, por isso, se trata de um indivíduo situado mais longe do centro. No caso do indivíduo B, ele escolheu categorias muito frequentes, comparados aos demais indivíduos da pesquisa, de forma que ele está mais próximo do centro.

Lembrando que existem várias formas de representação de análises de correspondência múltiplas, os gráficos bidimensionais são apenas uma das formas utilizadas.

FIGURA 4 – ESQUEMA DE INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DE ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS (ACM)



FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de Análise de Correspondências Múltiplas com os 108 indivíduos estudados indicados por pontos. São apresentadas quatro cores diferentes, mostrando que há clusters diferentes no mesmo gráfico. Neste gráfico, estão circulos quatro pontos diferentes e quatro situações (A, B, 1 e 2). Fim da descrição.

Além disso, essa técnica se distingue de outras pela possibilidade de se investigar relações que não são claramente percebidas pela comparação de pares de variáveis. Para que seja efetuada a análise, os dados são plotados em um gráfico cartesiano (*biplot*). Em seguida, pela correlação entre as variáveis é possível que sejam construídos agrupamentos (*clusters*) que indicam correlações entre as variáveis estudadas.

As pesquisas internacionais consolidadas sobre Ciência Cidadã não se relacionam com o campo de Bourdieu, por isso, ainda não há aplicações estatísticas para comparação; além disso, no caso da Alemanha, levanta-se a hipótese de que os projetos de Ciência Cidadã desenvolvem a Cultura Científica entre os participantes de projetos (Bonn *et al.*, 2022). Para se evitar confusões semânticas entre capital científico e cultura científica, no capítulo seguinte, apresenta-se uma revisão preliminar de literatura para dissociar tais informações.

4 CULTURA CIENTÍFICA

A abertura de um capítulo sobre cultura ciência se faz necessário neste ponto para que se estabeleça uma relação entre os conceitos apresentados na introdução e os dados que foram discutidos nos resultados deste trabalho. Além disso, Jensen e Wright (2015) sugerem o capital científico como sendo uma variação do capital cultural. Assim, esse momento se faz necessário para que não se confunda cultura científica, capital cultural e capital científico.

O conceito de cultura científica é amplo, polissêmico e apresenta variações dependendo do autor utilizado para descrevê-lo. Carvalho (2020) discute que diversos pesquisadores têm defendido a ideia de que a ciência deve ser entendida como um fenômeno cultural, com regras próprias, além dos seus valores e uma linguagem que deve ser valorizada pelos professores. Assim, para a autora, o processo de alfabetização científica seria também associado a enculturação científica.

Um levantamento bibliográfico sobre o conceito de cultura científica está sistematizado no quadro 3, organizado em ordem alfabética do sobrenome dos autores que propuseram a definição no trabalho que apresenta a definição.

QUADRO 3 – CONCEITOS DE CULTURA CIENTÍFICA EM AUTORES BRASILEIROS E PORTUGUESES

Autor^(a)	Conceito de cultura científica
Anísio Teixeira <i>in</i> : Fonseca e Oliveira (2015).	Teixeira é uma figura importante na história da educação Brasileira, concebendo a Universidade do Distrito Federal (em 1930) e foi secretário da Educação do Rio de Janeiro (em 1936) e presidente da CAPES (1960). O autor descreve o espírito científico como necessário para criação de uma cultura científica que fomentaria uma cultura geral necessária para promoção da liberdade, da segurança e do progresso social.
Conceição <i>et al.</i> (2008)	Relação entre a ciência e o método transmitida por meio da divulgação científica que conserva os aspectos da didática das ciências, da popularização da ciência e não privilegia a linguagem experimental ou discursiva. Trata-se de uma cultura adquirida pelo contato direto com cientistas ou pelo trabalho dos divulgadores da ciência.
Costa <i>et al.</i> (2005)	Realização coletiva baseada na construção histórica de uma comunidade específica de um campo autônomo onde circulam os conhecimentos científicos que se insere no ambiente escolar a partir de um ambiente social.
Delicado (2006)	Trata-se de conceitos usados na descrição da relação entre ciência e público, vinculado a problemas sociais que necessitam da ação da ciência e da intervenção política para serem resolvidos.
Gil-Perez <i>in</i> : Jacobucci (2008)	O conceito de cultura está relacionado a um conjunto de significados, expectativas e comportamentos compartilhados por um determinado grupo social que pode potencializar horizontes e pensamentos das pessoas com relação aos conhecimentos científicos.

Godin e Gingras <i>in</i> : Jacobucci (2008)	A cultura científica pode ser entendida como um conjunto de valores referentes a uma série de conhecimentos sobre os métodos e os conteúdos da ciência, na sua relação com a Sociedade e que, ao mesmo tempo, modificam a percepção que o cidadão possui do mundo.
Lima <i>in</i> : Aleme <i>et al.</i> (2022).	Consiste em um conjunto de atividades na interseção entre a produção do conhecimento científico, a comunicação pública e a educação em ciências em todos os níveis de Ensino. Trata-se do produto da atividade humana que sofre influências da criação ideológica e a reação entre ciência, arte, saber popular, religião, indústria cultural, entre outros.
Maurício Rocha e Silva <i>in</i> : Fonseca e Oliveira (2015).	Rocha e Silva foi professor e pesquisador da área da Bioquímica que, no final da década de 1960, publicou uma obra intitulada <i>Ciência e humanismo</i> . Neste trabalho ele descreve a cultura científica como uma via de desenvolvimento e de progresso, necessário para o crescimento econômico, além de ser essencial para superar o atraso na mentalidade do país. Além disso, a cultura científica discute a valorização do papel da ciência, bem como as suas potencialidades para a determinação dos rumos da nação.
Miguel Ozorio de Almeida <i>in</i> : Fonseca e Oliveira (2015).	Para Almeida a cultura científica envolve um processo de formação de pessoas que permite acompanhar o conhecimento restrito aos cientistas, entendendo as demonstrações matemáticas, o rigor da lógica e associá-los à compreensão cotidiana, ou seja, essa cultura permite que o cidadão comum se envolva em uma discussão teórica da divulgação científica presente em jornais e revistas, reconhecendo como a ciência avança e, por fim, que a ciência possui uma linguagem própria e universal.
Santos (2019)	Relaciona-se ao capital simbólico de um determinado grupo social inserido no campo, transmitido pela comunicação e a difusão científica. A cultura se refere a questões que são presentes em meios de comunicação e impactam a opinião pública de pessoas e o processo de decisão do cidadão.
Santos e Baiardi (2007)	A cultura é um conjunto de qualidades mentais e aspectos de comportamento enraizados nos costumes e interiorizados pelo indivíduo como resultado da educação formal e do ambiente. Com isso, a cultura científica se refere aos processos de produção e difusão do conhecimento; reconhece a diferença entre crença e conhecimento, investigando como os aspectos culturais não científicos influenciam a criação e a valorização das teorias e das descobertas da ciência.
Vogt <i>in</i> : Vogt; Cerqueira e Kanashiro (2008).	Para Vogt a cultura científica não é apenas a divulgação científica ou simplesmente levar a informação para o interlocutor, mas sim, dar ao cidadão as condições de uma formação crítica para pensar a ciência em seu cotidiano. Com isso, Vogt discute que cultura é um processo dinâmico que envolve a produção, a difusão entre pares e o processo de ensino.

FONTE: Organizado pelo autor (2024).

(a) Dados organizados em ordem alfabética do sobrenome do autor que define cultura científica.

Em um relatório para Unesco, Sasson *et al.* (2004) enaltecem a importância da cultura científica, na sociedade moderna, destacando-a como um direito de todos e ressalta que ela contribui para o ensino das ciências e da tecnologia na Educação Básica e deve ser uma prioridade para as sociedades contemporâneas.

Neste trabalho, em função do seu referencial teórico, quando se usa a expressão “cultura científica”, estamos tratando de uma série de conhecimentos simbólicos da ciência que se baseiam na construção histórica do conhecimento, que se insere no ambiente escolar em diferentes níveis de ensino e são produzidos de forma autônoma no campo científico, não apenas considerando os conteúdos, mas também, relacionando processos e procedimentos e que são transmitidos em diferentes ambientes sociais.

De acordo com a análise da proposta de Bourdieu (2003) e de Archer *et al.* (2015b) pode-se inferir que a cultura científica é parte integrante do capital científico, assim, quando Bourdieu (2004) define que os pesquisadores inseridos no campo científico são dominantes do capital científico, afirma-se também que os sujeitos inseridos neste campo dominam a cultura científica.

Por fim, cabe ressaltar que cultura científica e capital científico não são sinônimos; há elementos do capital, como as preferências científicas, a inserção da ciência no mercado de trabalho e a qualificação científica dos pais, que não influenciam diretamente a cultura científica. Essa conclusão também está associada à vinculação das propostas de Edwards (2020) em que a alfabetização científica é fundamental para o acúmulo do capital científico e de Carvalho (2020) que sugere a alfabetização relacionada a um processo de enculturação, logo, a cultura científica é um dos elementos do capital científico.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa de capital científico está associada a outras pesquisas do projeto PICCE, de forma que ele foi enviado ao comitê de pesquisa em ética junto com os demais projetos. Nesta tese, apresenta-se apenas o recorte voltado à mensuração do capital científico.

Quanto à natureza da pesquisa trata-se de uma pesquisa de natureza mista, assim, os dados, tanto qualitativos quanto os dados quantitativos possuem um diálogo entre os métodos propostos por Bourdieu (1979) e Archer *et al.* (2015b). Seguindo a proposta de Leite e Carmo (2023) trata-se de um estudo de convergência com etapas qualitativas e quantitativas coexistentes e os resultados obtidos da pesquisa são dependentes da integração entre os resultados quantitativos e os qualitativos. Assim, nessa proposta, os dados qualitativos são aqueles que abordam temáticas que não podem ser categorizados no questionário inicialmente aplicado.

O projeto foi submetido no comitê de ética em pesquisa em ciências humanas da UFPR sob o número CAAE 66408622.6.0000.0214 e foi aprovado com o parecer 5.883.529 no dia 8 de fevereiro de 2023.

Os instrumentos de pesquisa “Identificação do Capital Científico” foram propostos e validados inicialmente por Archer *et al.* (2015b) e são um total de quatro (K-6, K-9, K11 e K-13). O instrumento K-6 foi traduzido para o português na variante de Portugal por Nag Chowdhuri *et al.* (2022), os demais instrumentos completos foram traduzidos num processo de *backtranslation* de acordo com a proposta de Maneesriwongul e Dixon (2004).

No processo de *backtranslation* ou tradução cultural, sistematizado na figura 5, foram envolvidas cinco pessoas, partindo dos arquivos originais, oriundos da equipe de Archer e colaboradores, documento chamado de original primitivo (O1):

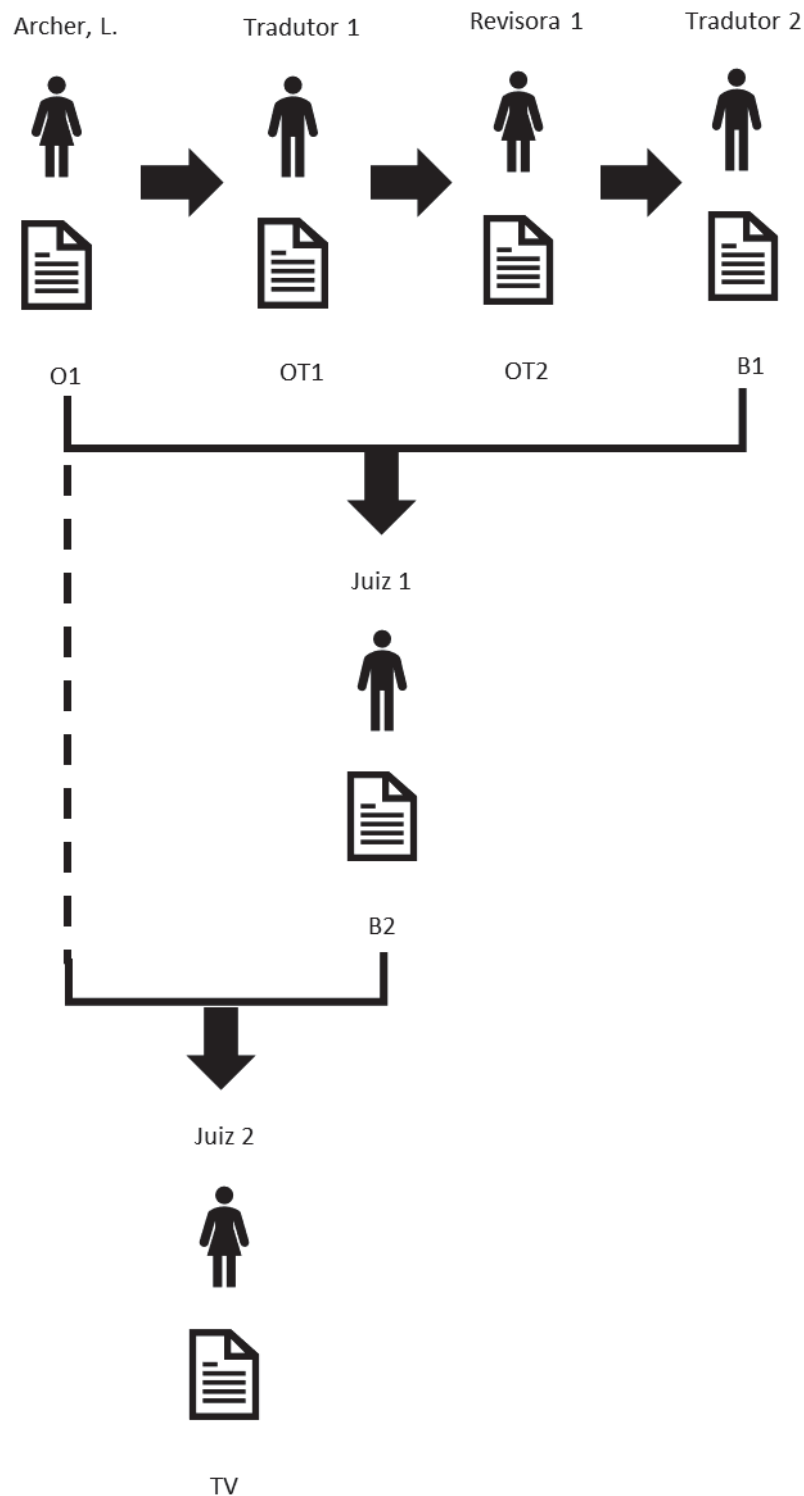
- **Tradutor 1:** responsável pela tradução e adaptação cultural do questionário original do inglês para o português, obtendo o arquivo chamado de original traduzido (OT1). Essa etapa foi feita pelo pesquisador sob a supervisão de um professor de Língua Inglesa, brasileiro, historiador, com experiência de um ano morando nos EUA, com vivência internacional ampla com várias viagens ao redor do mundo, e com diploma FCI da Universidade de Cambridge.

- **Revisora de texto:** uma profissional de língua portuguesa com formação em Letras e atuação no mercado editorial de livros didáticos verificou se a construção, após a tradução, atendia as normas da língua; esse arquivo foi nomeado de original traduzido e revisado (OT2).
- **Tradutor 2:** a etapa seguinte consistiu a *backtranslation*, em que outro profissional, formado em Letras Português-Inglês, com dois anos de residência nos EUA traduziu o arquivo OT2 para o inglês, originando o arquivo *backtranslation* (B1). Em nenhum momento o tradutor 2 teve contato com o original primitivo O1.
- **Juiz 1:** A etapa seguinte do processo de validação consiste em verificar se os arquivos B1 e O1 são equivalentes, assim, um estudante de Letras Inglês, nascido no Brasil, mas residente dos 9 meses até os 10 anos de idade nos Estados Unidos fez a comparação, indicando quando as traduções eram semanticamente equivalentes ou não. Os casos em que não foram possíveis identificar as equivalências, foram arbitrados pelo juiz 2. Esse arquivo foi nomeado de *backtranslation* (B2).
- **Juiz 2:** Pesquisadora na área de Ciência Cidadã, residente nos Estados Unidos e com experiência internacional, incluindo vários países da América do Sul. As questões que não foram resolvidas pelo juiz 1, foram finalmente validadas, de forma que o arquivo final, chamado de tradução validada (TV), pôde ser aplicado nas escolas de Educação Básica.

A escolha dos participantes se deu entre os estudantes da rede pública estadual de ensino das escolas participantes do PICCE, não havendo distinção entre gênero e nem a raça e aplicado a partir de março de 2023.

O instrumento K-6 está disponível na íntegra na internet (Nag Chowdhuri *et al.*, 2022) e os outros três instrumentos de pesquisa foram fornecidos por e-mail pela equipe da pesquisadora Luise Archer, K-9 (anexo 1), K-11 (anexo 2) e K-13. Uma comparação entre o sistema de ensino britânico e o sistema brasileiro, descartou o arquivo K-13. Essa comparação está no quadro 4 a seguir.

FIGURA 5 – ESQUEMA DE PROCESSO DE BACKTRANSLATION



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Esquema ilustrativo identificando o processo de *Backtranslation*. Imagem em fundo branco com seis personagens representando bonecos estilizados em preto, indicando o gênero do personagem. Há três níveis na imagem, no nível superior, estão quatro personagens separados por setas da esquerda para direita. Abaixo deles há um ícone que representa um arquivo produzido pelo personagem. No segundo nível, há um personagem que está indicado por uma seta que vem de cima para baixo e mais um ícone que representa um arquivo. No último nível, um último personagem, representando a etapa final do processo de tradução. Fim da descrição.

QUADRO 4 – COMPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE ENSINO BRITÂNICO E BRASILEIRO EM FUNÇÃO DA APRENDIZAGEM E DA IDADE

Sistema de ensino britânico		Sistema de ensino brasileiro		Marcos de aprendizagem pela avaliação	
Nível de ensino	Série	Nível de ensino	Série	Avaliações no Reino Unido	Avaliações no Brasil
Reception	4 anos	Ed. Infantil ^(e)			
	5 anos				
KS1	Y1	Ensino Fundamental Anos Iniciais	1º ano	National tests	Avaliação Nacional da Alfabetização
	Y2		2º ano		
KS2	Y3		3º ano		
	Y4		4º ano	Multiplication tables check	
	Y5 ^(a)		5º ano		Prova Brasil
	Y6 ^(a)		6º ano	National tests	
KS3	Y7	Ensino Fund. Anos Finais	7º ano		
	Y8		8º ano		
	Y9 ^(b)		9º ano		Prova Brasil
KS4	Y10	Ensino Médio	1ª série	GCSA ^(f)	PISA ^(g)
	Y11 ^(c)		2ª série	GCSA ^(f) + PISA ^(g)	
Level-A	Y12		3ª série	GCSA ^(f)	ENEM ^(h)
	Y13 ^(d)				

FONTE: adaptado pelo autor (2022).

NOTAS:

(a) Séries de aplicação do exame K-6

(b) Série de aplicação do exame K-9.

(c) Série de aplicação do exame K-11.

(d) Série de aplicação do exame K-13.

(e) Há diferentes nomenclaturas para a educação Infantil no Brasil, incluindo creche, jardim de infância, pré-escola etc. Assim como no Reino Unido, no Brasil a Educação infantil é uma etapa de ensino obrigatória para todos os estudantes a partir dos 4 anos de idade.

(f) GCSA ou *General Certificate of Secondary Education* é um exame obrigatório para estudantes no Reino Unido.

(g) PISA é o programa Internacional de Avaliação de estudantes, que avalia aqueles que possuem 15 anos completos no mês de março do ano de aplicação, além disso, o INEP estabelece que os estudantes brasileiros para participarem do PISA devem estar pelo menos no 1º ano do Ensino Médio.

(h) ENEM é o Exame Nacional do Ensino Médio, embora não seja obrigatório, sua adesão é grande entre estudantes brasileiros devido ao fato de ser uma das formas de acesso ao Ensino Superior.

Neste trabalho, os dados dos formulários são apresentados na forma de uma escala Likert e, após a aplicação do arquivo de tradução validada (TV), eles foram analisados pela metodologia estatística Análise de Correspondência Múltipla (ACM), que é uma das técnicas de análise multivariada para dados categóricos usada para explorar geometricamente a relação entre os perfis das linhas e colunas de uma tabela de contingência num espaço de menor dimensão, um subespaço (geralmente

bidimensional), de modo que a proximidade nesse espaço indique alguma correspondência entre as mesmas.

Para aplicação da análise de correspondência entre os dados coletados foi organizada uma tabela de contingência, que, conforme orientações de Souza (1990), consiste em uma tabela que relaciona o cruzamento das categorias com o número de indivíduos totais. Assim, essa tabela gera uma matriz bidimensional (uma coluna para cada pergunta e uma linha para cada indivíduo). Ao mesmo tempo, após a coleta de dados, eles foram decupados, que consiste em examinar os dados individualmente para evitar a criação e subcategorias com base em diferenças na forma de representação.

O tipo de amostragem usada foi a casual simples sem reposição, onde todos os elementos da população têm a mesma probabilidade de serem escolhidos. O tamanho da amostra de estudantes foi determinado usando como pressuposto que a distribuição dos estudantes é do tipo normal (curva gaussiana), conforme apresentado em uma tabela por Gil (2002, p. 124). Com isso, para uma amostra população de aproximadamente 10 mil estudantes participando do projeto entre os anos de 2022 e 2023, e considerando um intervalo de confiança aproximado de 90% (quatro vezes o desvio-padrão)⁶, o número mínimo da amostra de estudantes respondentes deve ser superior a 99.

A estimativa do tamanho da população está relacionada às normativas da SEEDPR em que o tamanho médio de estudantes por turma é, em média, 35 estudantes por classe e, devido ao fato de que houve a participação efetiva mais de 280 professores nos anos de aplicação dos projetos.

Assim, a matriz de referência ao qual foi aplicada a ACM possui 108 linhas (uma para cada estudante) e 107 colunas (uma para cada pergunta). Neste caso, para montagem da matriz, as perguntas nome e sobrenome foram substituídas por uma coluna codificação: I1 a I44, para estudantes do Instituto de Educação do Paraná e B1 a B64 para os estudantes do Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha.

Depois de definida as escolas, as turmas de estudantes de Ensino Fundamental – Anos Finais foram selecionadas considerando a comparação do

⁶ Ou seja, há 90% de confiança que o verdadeiro valor da média populacional se encontre num intervalo pré-determinado, ou então se corre o risco de 10% de que o verdadeiro valor da média populacional esteja fora de um intervalo pré-determinado.

quadro 4, que compara os sistemas de ensino britânico e brasileiro para se estabelecer uma equivalência na escolha da série. Com isso, a aplicação ocorreu de forma *on-line* utilizando um formulário do *Google Forms* construído a partir do arquivo de tradução validado (TV), obtido do processo de *backtranslation*.

No quadro 5 a seguir, fez-se um recorte das questões do questionário K-9 traduzido e aplicado em sala de aula e sua relação com as oito dimensões que são associadas ao capital científico, de acordo com Archer *et al.* (2015b):

- I. Alfabetização científica;
- II. Disposições e preferências científicas;
- III. O conhecimento simbólico sobre a transferibilidade da ciência no mercado de trabalho, nos comportamentos e práticas relacionadas à ciência;
- IV. O consumo de mídia relacionada à ciência;
- V. A participação em contextos de aprendizagem de ciências fora da escola;
- VI. Conhecer alguém que trabalha com ciência;
- VII. A qualificação científica dos pais;
- VIII. Conversar sobre ciência no seu cotidiano.

QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES DO CAPITAL CIENTÍFICO E AS QUESTÕES DO FORMULÁRIO K-9 APLICADO.

Pergunta	Dimensões
<p>1. Sobre você (Nesta seção queremos conhecer melhor sobre você!)</p> <p>1.a. Primeiro nome</p> <p>1.b. Sobrenome</p> <p>1.c. Data de nascimento</p> <p>1.d. Eu sou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homem • Mulher • Não-binário <p>1.e. Qual o nome da escola quando eu estava nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?</p> <p>1.f. Em qual cidade era minha escola do Ensino Fundamental?</p> <p>1.g. Qual destas descreve você melhor?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Branco • Preta • Parda • Amarela • Indígena 	

<p>1.h. O português é sua primeira língua?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não <p>1.i. Você nasceu no Brasil?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não <p>1.j. Há quanto tempo você mora no Brasil?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menos de 1 ano • 1-3 anos • Mais de 3 anos 	
<p>2. Informações sobre seu tempo livre</p> <p>2.a. Com que frequência você faz as seguintes atividades quando NÃO está na escola?</p> <p>Por favor, marque somente uma em cada linha Ao menos uma vez por semana Ao menos uma vez por mês Pelo menos uma vez no semestre Ao menos uma vez no ano Nunca)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vou ao museu • Faço atividades científicas (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos) • Leio um livro ou revista sobre ciência • Visito páginas na internet sobre ciência • Visito um centro de ciências, um museu de ciências ou zoológico • Assisto a um programa de TV sobre ciências ou natureza • Falo com alguém em casa sobre o que tenho aprendido na escola 	IV
<p>3. Minha família</p> <p>3.a. Sua mãe ou responsável feminina frequentou a universidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não • Eu não sei <p>3.b. Seu pai ou responsável masculino frequentou a universidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não • Eu não sei <p>3.c. Algum dos seus pais/responsáveis abandonou a escola antes dos 16 anos de idade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não • Eu não sei <p>3.d. Quantos livros há na sua casa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenhum • Muito poucos • Uma prateleira cheia de livros • Uma estante cheia de livros • Mais do que uma estante cheia de livros <p>3.e. O emprego do meu pai Pense sobre o seu pai (ou responsável masculino) e o emprego dele. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dele atualmente? (se ele tem mais de um emprego, marque o que ele faz a maior parte do tempo.) (Por favor selecione uma opção.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empregado profissional (ex. gerente, médico, arquiteto, professor, advogado, dentista, contador, diretor de empresa, enfermeiro...) 	III, VI, VII e VIII

- Outro emprego em escritório (ex. secretário, atendente, digitador, recepcionista, serviços gerais ou empregado do governo local...)
- Servidor público ou funcionário do setor público (ex. inspetor, diretor de prisão, funcionário de alfândega, pesquisador)
- Trabalhador em lojas (ex.: vendedor, representante comercial...)
- Habilidade específica (encanador, eletricista, montador, mecânico, trabalhador na indústria, motorista de ônibus ou condutor, policial, bombeiro, trabalhador agrícola, chef/ cozinheiro...)
- Empregado que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireiro, esteticista, motorista de táxi, zelador, professor auxiliar, cuidador de creche, enfermeiro de berçário)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviço ocasional, caminhoneiro, limpador de janelas, faxineiro, gerente de buffet, funcionário de hotel ou barman)
- Dono de casa
- Desempregado
- Não sei
- Outros: _____

3.f. O emprego da sua mãe

Pense sobre a sua mãe (ou responsável feminina) e seu emprego. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dela atualmente?

(Por favor selecione uma opção.)

- Empregada profissional (ex. gerente, médica, arquiteta, professora, advogada, dentista, contadora, diretora de empresa, enfermeira...)
- Outro emprego em escritório (ex. secretária, atendente, digitadora, recepcionista, serviços gerais ou empregada do governo local...)
- Servidora pública ou funcionária do setor público (ex. inspetora, diretora de prisão, funcionária de alfândega, pesquisadora...)
- Trabalhadora em lojas (ex.: vendedora, representante comercial...)
- Habilidade específica (encanadora, eletricista, mecânica, trabalhadora na indústria, motorista de ônibus ou condutora, policial, bombeira, trabalhadora agrícola, chef/ cozinheira...)
- Empregada que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireira, esteticista, motorista de táxi, zeladora, professor auxiliar, cuidadora de creche, enfermeira de berçário)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviços ocasionais, limpadora de janelas, caminhoneira, faxineira, gerente de buffet, funcionária de hotel ou barwoman)
- Dona de casa
- Desempregada
- Não sei
- Outra: _____

3.g. Há alguém na sua família que trabalha como um cientista ou em um emprego que usa a ciência?

(Favor selecionar uma opção)

- Sim
- Não
- Eu não sei

3.g.1. Caso você tenha respondido sim, indique o parentesco?

3.h. Mais sobre sua família

Quanto você concorda com as afirmações sobre sua família

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha)

Concordo fortemente | Concordo | Não concordo e nem discordo | Discordo | Discordo fortemente

- É importante para eles que eu tenha boas notas na escola.
- É importante para eles que eu dê o meu melhor na escola.

<ul style="list-style-type: none"> • Eles esperam que eu vá para a Universidade. • Eles sabem como eu estou indo na escola. • Eles querem que eu consiga um bom emprego quando crescer. • Eles querem que eu ganhe muito dinheiro quando crescer. • Eles participam sempre das reuniões de pais na escola. • Meus pais pensam que ciência é interessante. • Meus pais pensam que é importante, para mim, aprender ciência. • Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer. 	
<p>Aqui há diferentes empregos. Você gostaria de fazer/desempenhar algum deles ou não? (Por favor, selecione uma caixa em cada linha.)</p> <p>4.a. Quando eu crescer, eu gostaria de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ser médico ou trabalhar na área da saúde. • trabalhar em ciência. • trabalhar em engenharia. • ser um inventor. • trabalhar com administração. • trabalhar em esportes ou ser um atleta profissional. • trabalhar com artes ou ser um artista, músico, ator ou bailarino. • ser um professor ou trabalhar com crianças. • ser um advogado. • ser um designer. • trabalhar com cabelos e/ou beleza. • trabalhador autônomo (ex. eletricista, encanador, pedreiro). • ser uma celebridade. <p>4.b. O quanto você concorda com a afirmação de que nos estudos futuros: Quanto você quer ir para a universidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concordo fortemente • Concordo • Não concordo e nem discordo • Discordo • Discordo fortemente <p>4.c. O que você gostaria de ser quando você crescer? (Resposta livre)</p>	II e III
<p>5. Meus colegas de classe</p> <p>5.a. Quantos dos meus colegas de classe: (Por favor, selecione uma caixa em cada linha. Se você não tem certeza, assinale sua melhor impressão.)</p> <p>Todos Quase todos Alguns Poucos Nenhum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gostam de ciências? • Encorajam você a fazer ciência na escola? • Têm boas notas em ciências? • São inteligentes? 	III
<p>6. Aprender ciência na escola</p> <p>6.a. Quanto você concorda com estas afirmações? (Por favor, selecione uma caixa em cada linha)</p> <p>Concordo fortemente Concordo Não concordo e nem discordo Discordo Discordo fortemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meu professor espera que eu vá bem em ciências. • Eu tenho boas notas em ciências. • Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de ciências. • Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências. • Lições de ciências são emocionantes. • Estudar ciências é útil para ter um bom emprego no futuro. • A principal razão para estudar ciência é se tornar um cientista. • O meu professor de ciências se preocupa se eu compreendo a ciência. • Estudar ciências pode me ajudar no futuro. 	I, III, V e VII

<ul style="list-style-type: none"> • O meu professor de ciências é entusiasmado por ciências. • Eu gosto do meu professor de ciências. <p>6.b. Há um clube de ciência ou clube STEM na sua escola?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não • Não tenho certeza <p>6.b.1. Você participa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim • Não 	
<p>7. Lições de ciência e eu</p> <p>7.a. Quanto você concorda com essas afirmações? (Por favor, selecione uma caixa em cada linha) Concordo fortemente Concordo Não concordo e nem discordo Discordo Discordo fortemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eu penso que ciências é difícil. • Eu apenas não sou bom em ciências. • Eu aprendo coisas rapidamente em aulas de ciências. • Eu entendo tudo em minhas aulas de ciências. • Ciências é uma das melhores disciplinas. • Se eu estudar muito, eu irei bem em ciências. • Eu me sinto perdido em minhas aulas de ciências. • Eu sou bom em ciências. <p>7.b. Qual das afirmações abaixo é verdade para você? (Por favor selecione uma resposta.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eu estou entre os melhores alunos de ciências. • Eu estou entre os piores alunos de ciências. • Eu sou um entre os outros alunos em ciências. • Não tem classificação em ciências na minha escola. <p>7.c. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser a mais interessante? (Marque todas que se aplicam.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologia • Química • Física • Outra • Nenhuma <p>7.d. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser a mais difícil? (Marque todas que se aplicam.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologia • Química • Física • Outra • Nenhuma <p>7.e. Em qual área (ou áreas) de ciências você é melhor? (Marque todas que se aplicam.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologia • Química • Física • Outra • Nenhuma 	I e III
<p>8. Fazendo escolhas</p> <p>8.a. Em breve, você terá de escolher quais as matérias que pretende continuar estudando. Quando fizer a sua escolha, que razões você pensa que serão mais importantes?</p>	II e III

<p>Assinale apenas UMA opção na coluna MAIS IMPORTANTE e outra na coluna, referente à SEGUNDA MAIS IMPORTANTE).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quão útil é a disciplina para minha carreira futura. • Quanto eu vou bem nessa disciplina. • O quanto gosto da disciplina. <p>8.b. O que você planeja fazer após o vestibular? (Selecione UMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudar em tempo integral • Conseguir um emprego em tempo integral • Estagiário • Parte do tempo trabalho e parte do tempo estudo • Não sei <p>8.c. Quais destas disciplinas você planeja estudar no primeiro ano da universidade? (Marque todas que se aplicam.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologia • Química • Física • Matemática • Português • História • Geografia • Design e tecnologia • Línguas estrangeiras • Outro • Eu não sei/Não decidi 	
<p>9. Mais sobre mim</p> <p>9.a. Quanto eu concordo com estas afirmações? Concordo fortemente Concordo Não concordo e nem discordo Discordo Discordo fortemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • A maioria das meninas/meninos gosta do mesmo tipo de coisas que eu. • Eu gostaria de estudar mais ciências no futuro. • Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência. • Eu gostaria de me tornar um cientista. • Eu penso que eu seria um bom cientista um dia. <p>9.b. Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta mais?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Português • Ciências • Matemática • História • Geografia • Design e tecnologia • Ciência da computação • Línguas estrangeiras <p>9.c. Qual destas disciplinas escolares é a segunda de que você gosta mais?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Português • Ciências • Matemática • História • Geografia • Design e tecnologia • Ciência da computação • Línguas estrangeiras <p>9.d. Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta menos? (Por favor assinale UMA opção.)</p>	<p>II, III e VIII</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Português • Ciências • Matemática • História • Geografia • Design e tecnologia • Ciência da computação • Línguas estrangeiras 	
<p>10. Cientistas e pessoas que usam a ciência em seus trabalhos</p> <p>10.a. O quanto você concorda com essas declarações?</p> <p>Pessoas que usam a ciência em seus trabalhos: (Por favor, selecione uma opção em cada linha)</p> <p>Concordo fortemente Concordo Não concordo e nem discordo Discordo Discordo fortemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podem fazer a diferença no mundo. • Ganham muito dinheiro. • Têm trabalhos emocionantes. • São inteligentes. • São esquisitos. • São respeitados pelas pessoas neste país. • Passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos. • Não têm muitos outros interesses. • Fazem um trabalho importante. • Tem que ser criativos em seus trabalhos. • São nerds. <p>10.b. Aqui estão algumas razões para escolher um determinado tipo de trabalho. Quão importante é cada razão para você? (Assinale uma em cada linha)</p> <p>Concordo fortemente Concordo Não concordo e nem discordo Discordo Discordo fortemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganhar muito dinheiro • Fazer a diferença no mundo • Ter tempo para a família • Trabalhar em ambientes externos • Trabalhar com equipes e não sozinho • Ter tempo para lazer e outros interesses • Ser meu próprio chefe • Tornar-me famoso • Fazer, projetar ou inventar alguma coisa • Trabalhar com pessoas e não com coisas • Construir ou consertar coisas usando minhas mãos • Ajudar outras pessoas • Agradar minha família 	<p>III e V</p>

FONTE: Archer *et al.* (2015b), traduzido e adaptado pelo autor.

As análises estatísticas preliminares e os respectivos gráficos foram feitos usando o software Microsoft Excel, incluindo os gráficos envolvendo dados de escalas Likert, apresentados e discutidos nos resultados.

Para a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) foi utilizado, entre outros, o pacote EnquireR do software R, utilizando a interface R *Studio*, na versão 2022.02.0+443, identificando quais são as variáveis de maior correlação. Após essa análise, selecionou-se as categorias de variáveis que se relacionam com o capital

científico na realidade brasileira para montar um índice de capital científico. No caso brasileiro, esse índice vai de 0 até 148.

Adaptando para a realidade brasileira, com base na pesquisa de atitudes em relação à ciência do governo do Reino Unido (PAS, 2020) utilizou-se um índice de capital científico baseado em resultados nas perguntas com respostas em uma escala Likert, atribuindo os seguintes valores:

- 0 para discordo fortemente, nunca ou nenhum,
- 1 para discordo, pelo menos uma vez por ano ou poucos
- 2, quando o estudante assinala não concordo nem discordo, pelo menos uma vez por semestre ou alguns;
- 3 para concordo, ao menos uma vez por mês ou quase todos;
- 4 para concordo fortemente, para ao menos uma vez por semana ou todos.

O modelo de Archer *et al.* (2015b) soma os valores relativos às respostas dos estudantes que são mais relevantes na realidade britânica e chega a uma escala entre 0 e 105, porém, o modelo construído por ela contém mais dados, o que permite a redução para apenas 21 categorias, considerando aquelas que possuem maior correspondência entre si. De posse dos valores analisados, os pesquisadores britânicos atribuem um alto capital científico aos estudantes que possuem os maiores valores no escore obtido, ou seja, entre 70 e 105 (5% dos estudantes), um médio capital científico é atribuído aos estudantes que possuem os valores intermediários de escore, ou seja, 35 a 69 (68% dos estudantes) e os 27% dos estudantes que possuem as menores somatórias (0 e 34) são classificados como um baixo capital científico. No caso da sociedade britânica, o índice de capital científico medido pela pesquisa de atitudes com relação à ciência (PAS, 2020), tem 22% da população amostral com alto capital científico, 60% médio e 18% baixo capital científico.

Com base na apresentação deste percurso metodológico, os resultados são apresentados e discutidos, segunda a sequência:

- I. Resultados sintetizados de testagem do PICCE no estado do Paraná.
- II. Resultados da aprendizagem no estado do Paraná, segundo dados do censo escolar.
- III. Caracterização demográfica da população de estudo.
- IV. Qualificação dos pais

- V. Transferibilidade da ciência no mercado de trabalho;
- VI. Consumo de mídia relacionada à ciência;
- VII. Participação em contextos de aprendizagem de ciências fora da escola;
- VIII. Análise de correspondências múltiplas que relaciona todos os dados estudados.
- IX. Índice de capital científico para os resultados selecionados.

Os dados foram coletados em duas escolas estaduais da SEEDPR: o Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto, na cidade de Paranaguá em abril de 2023 e o Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto, na cidade de Curitiba, em novembro de 2023; em função do tempo, da disponibilidade e da possibilidade de aplicação, coletaram-se dados de 108 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, caracterizadas a seguir.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EDUCAÇÃO PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ E DAS ESCOLAS PARTICIPANTES NO PROJETO

O estado do Paraná possui uma divisão de escolas em núcleos regionais de Educação, assim, no Paraná há 32 núcleos que auxiliam na gestão das 2.104 escolas públicas estaduais localizadas no 399, representando um total de 1.118.079 matrículas na rede estadual (SEEDPR, 2024).

A análise dos dados do censo escolar para o estado do Paraná (Qedu, 2024), nos mostram que a estrutura das escolas em geral está bem deficitária, com apenas 43% das escolas com acesso à internet para os estudantes e 22% com laboratórios de ciências.

Por outro lado, os dados de aprendizagem, para o ensino fundamental anos finais, mostra-se que o índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para a escola em 2021 é de 4,6 pontos, estando abaixo da meta projetada pelo INEP (Instituto Nacional de pesquisas educacionais Anísio Teixeira) que era de 5,1, de acordo com os dados da tabela 2, nos últimos 10 anos, apenas em 2019 os estudantes das escolas estaduais vinculadas à SEEDPR atingiram a meta projetada pelo INEP.

Os dados da aprendizagem, baseando-se apenas no censo de 2021, nos mostram que a aprendizagem em Língua Portuguesa estava na faixa de 41% e de

Matemática apenas 21% dos estudantes eram considerados proficientes nas respectivas disciplinas.

Cerca de 8,1% dos estudantes no 9º ano do ensino fundamental estão com algum atraso escola, índice que o INEP classifica como distorção idade-série. Além disso, nos anos finais do Ensino Fundamental, a taxa de reprovação esteve em 6,6% e a evasão foi de 1,5% em 2022, taxas muito piores que nos últimos cinco anos anteriores, por exemplo, em 2020 essa taxa total (reprovação + evasão) esteve em 3,8% e em 2021 era 2,2%. Na tabela 1, o valor do IDEB dos últimos dez anos, calculado considerando as taxas de distorção idade-série do censo escolar.

TABELA 1 – SÉRIE HISTÓRICA DO IDEB DAS ESCOLAS ESTADUAIS (ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL) DAS ÚLTIMAS 5 EDIÇÕES DA PROVA BRASIL

Ano	IDEB	Meta
2021	5,2	5,3
2019	5,1	5,1
2017	4,6	4,8
2015	4,3	4,5
2013	4,1	4,2

FONTE: O autor (2024), com base em Qedu (2024).

Questões de exclusão são marcantes quando se analisa a aprendizagem dos estudantes da rede pública do estado do Paraná, assim, entre os alunos pretos, a aprendizagem em Língua Portuguesa é de apenas 31% e em Matemática está na faixa de 16%; entre os estudantes que se declaram brancos, a aprendizagem se situa respectivamente em 49% e 30% para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Xavier e Alves (2015) explicam essa discrepância usando o conceito da exclusão intraescolar, para os autores, grupos com maiores desvantagens socioeconômicas são sub-representados pelas equipes de gestão escolar que definem as políticas de avaliação educacional e, segundo Rego e Aquino (2014), analisando as ideias de Bourdieu afirmam que a escola privilegia estudantes que já possuem uma bagagem familiar privilegiada.

Por fim, analisando a proficiência em geral, apenas 2% dos estudantes possuem aprendizagem avançada (com mais de 70% de acertos nas questões da prova Brasil) em 2021. Esses dados nos mostram que no estado do Paraná muitas das escolas seriam classificadas como prioritárias para o desenvolvimento dos projetos Ciência na Escola do edital CNPq (Brasil, 2019) que deu origem ao PICCE.

A proposta é que os projetos priorizassem o atendimento a escolas com baixo índice de aprendizado e em regiões vulneráveis.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No ano de 2022, os 16 protocolos de Ciência Cidadã do PICCE foram testados em 28 escolas de educação básica da rede pública estadual do Paraná em uma parceria com a SEEDPR (Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná). Assim, os dados estão sistematizados a seguir.

6.1 RESULTADOS SINTETIZADOS DO PICCE

Nesta primeira etapa de testagem e validação dos protocolos os professores participantes foram selecionados a partir de editais de bolsas de apoio técnico, que tinha como requisito, ser professor da rede estadual, atuante em sala de aula com estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais ou Ensino Médio. Com isso, 25 profissionais mobilizaram 1948 estudantes em 28 escolas, cujos locais de aplicação estão resumidos na figura 6.

Nesta etapa, os professores não puderam escolher quais protocolos seriam aplicados, e levou-se em consideração a formação inicial de cada profissional, a disciplina de atuação, as características ambientais da escola e as experiências prévias.

Assim, professores de Física e de Matemática aplicaram prioritariamente protocolos de energia, professores de Ciências da Natureza e Biologia atuaram com os protocolos de Biodiversidade e os profissionais da Química atuaram com os protocolos de microplásticos e parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição. Além disso, professores de Geografia trabalharam com os protocolos de solo. Para a área de Linguagens e as Ciências Humanas, delegou-se os protocolos de trânsito, exposição ao marketing e consumo de drogas e obesidade. Por fim, na testagem do segundo protocolo foram selecionados profissionais de áreas não relacionadas, com o intuito de se verificar a adequação da linguagem do protocolo, ou seja, se ele é facilmente entendido por todos os profissionais da educação.

Pela análise do mapa, das 10 macrorregiões do estado do Paraná, o PICCE atuou de alguma forma em sete delas. A agência de fomento Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) ampliou o programa para as demais macrorregiões, por meio da Rede Paraná Faz Ciência de Divulgação Científica.

FIGURA 6 – MAPA DE ESCOLAS PARCEIRAS DO PICCE



FONTE: Reis *et al.* (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Mapa do estado do Paraná identificando as 10 mesorregiões e a divisão entre os municípios. As massas de terra que dos fazem limite com o estado do paraná estão em cinza e o litoral em fundo branco. As instituições participantes do projeto PICCE são representadas por pins azuis e as escolas de Educação Básica que desenvolveram a primeira etapa do projeto, representadas por pins vermelhos. A mesorregião noroeste está representada na coloração roxa com uma intensidade mais escura e não possui nenhum pin; a mesorregião norte central é onde se encontram sete pins vermelhos e três pins azuis e está representada por uma coloração verde; a mesorregião do norte pioneiro está representada por uma coloração laranja e não possui pins; a oeste, em verde, com uma tonalidade mais clara possui um pin azul; a região centro oriental em azul mais claro possui três pins, sendo dois vermelhos e um azul; a mesorregião centro-oriental está em uma coloração roxa mais clara e possui dois pins, um de cada coloração; a metropolitana de Curitiba possui coloração azul de um tom intermediário e possui quatro pins vermelhos e quatro pins azuis; a mesorregião sudoeste em uma coloração rosa não possui nenhum pin. Na região centro-sul está em uma tonalidade laranja e possui dois pins vermelhos e um azul; a sudeste em um tom de verde acinzentado possui três pins vermelhos. Fim da descrição.

A participação dos professores nesta etapa foi fundamental, em função da característica de esse projeto ser voltado para educação básica, a adequação da linguagem dos protocolos de forma clara, objetiva e, ao mesmo tempo inclusiva, para garantir a segunda etapa do processo, que consistiu na ampliação no número de participantes, em um curso de formação continuada sobre Ciência Cidadã para professores da Educação Básica, tendo 487 profissionais da educação selecionados para essa próxima etapa, incluindo profissionais de outros estados, como Minas

Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Amazonas, Bahia e Pernambuco, além, do estado do Paraná. Essa característica é um fenômeno de impacto medido por Bonn *et al.* (2022), pois para esses pesquisadores, a Ciência Cidadã pode ter impacto em locais próximos, principalmente se o instrumento de coleta de dados for de fácil compreensão.

A tabela 2 apresentada a seguir, nos apresenta o número de estudantes envolvidos na testagem e análise dos dados nas diferentes regiões do estado do Paraná. O protocolo de cobertura do solo é um protocolo prévio, para caracterização do espaço antes da coleta de dados. Ele já está validado pela equipe do Globe, por isso, não foi necessária aplicação e testagem prévia neste momento.

TABELA 2 – NÚMERO DE ESTUDANTES ENVOLVIDOS NA ETAPA DE TESTAGEM DOS PROTOCOLOS DE CIÊNCIA CIDADÃ DO PICCE

Nome do protocolo ^(a)	Número de estudantes
2. Caracterização da qualidade do solo	201
3. Solos e desastres naturais	227
4. Lixo na praia e lixo nos rios	157
5. Diversidade da megafauna no ambiente costeiro	22
6. Araucária <i>Hunters</i>	115
7. Plantas medicinais, aromáticas e alimentícias não convencionais	121
8. Observando e identificando insetos	135
9. Polinizadores	73
10. Monitoramento do habitat de <i>Aedes aegypti</i>	96
11. Monitoramento da qualidade da água	158
12. Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição	41
13. Eficiência energética na escola	119
14. Marketing e o consumo de drogas: implicações psicossociais	210
15. Segurança no trânsito no entorno escolar	207
16. A disponibilidade de alimentos nas cantinas de escolas – Obesidade	66
Total	1948

FONTE: O autor (2023).

(a) Dados organizados conforme a ordem que aparecem na publicação de Reis *et al.* (2023).

Após essa primeira etapa, o questionário de capital científico, de código K-9 proposto pela equipe de pesquisadores do *University College of London*, na Inglaterra foi aplicado com 108 estudantes nos colégios selecionados. Estes estudantes participaram da etapa de testagem dos protocolos de Polinizadores, de Monitoramento do habitat de *Aedes aegypti*, de Eficiência energética na escola, de Marketing e o consumo de drogas: implicações psicossociais e de Segurança no trânsito no entorno escolar.

Por fim, a variação no número de estudantes envolvidos em cada um dos protocolos se deve à vários fatores:

1. Período anormal de chuvas na época da testagem o que limitou a saída a campo para coleta de dados entre os meses de agosto e novembro de 2022.
2. Diferenças entre o nível de ensino/turmas/escolas em que foram aplicados os protocolos, tendo desde escolas em regiões centrais, passando por escolas do campo, com turmas reduzidas e outros aplicando apenas em turmas de tempo integral.
3. Obrigatoriedade de os professores seguirem à risca o registro de classe online (RCO), de acordo com a programação imposta pela SEEDPR e limitando a ação docente em sala de aula.

No tópico seguinte será apresentada a caracterização do sistema de ensino público do estado do Paraná e seus resultados educacionais publicizados no censo escolar.

A primeira etapa de apresentação dos resultados foi a análise de correspondências múltiplas, seguido a metodologia já descrita e usada por Bourdieu com o intuito de identificar quais as variáveis que interferem no capital científico na realidade paranaense.

6.2 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS

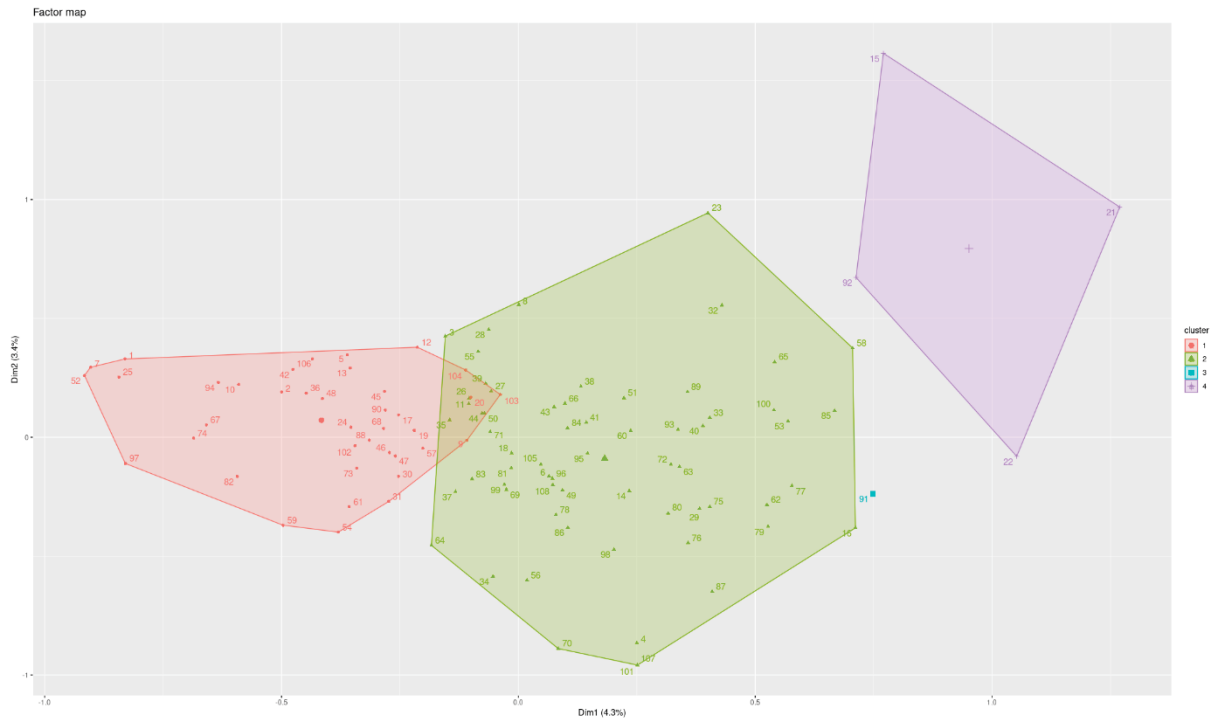
Em muitas pesquisas que envolvem variáveis categóricas, para que se possa entender a correlação entre as variáveis, usa-se um método chamado de Análise de Correspondências Múltiplas (ACM, em português ou MCA na sigla em inglês) (Leisch, 2002).

As 108 variáveis, após o processo de coleta de dados, foram decupadas, para padronização das variáveis de resposta livre, normalizando termos como “Paranaguá”, “Paranagua”, “paranagua”, e outras variações decorrentes de possíveis erros de digitação. No caso da ACM, por se usar o software R para fazer as análises quantitativas, ele considera cada variação como um dado diferente, dificultando, assim, o entendimento das correlações com as demais variáveis.

A primeira etapa desse processo consistiu em plotar todas as variáveis em um único gráfico e, usando o pacote EnQuireR, escrever os comandos necessários

para que sejam produzidos quatro *clusters* de forma automática com base nas variáveis usadas. (figura 7).

FIGURA 7 – CLUSTERS GERADOS AUTOMATICAMENTE CONSIDERANDO TODAS AS VARIÁVEIS PARA O QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO



FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo cinza com quatro *clusters* indicados por cores diferentes. No eixo das abcissas, está a dimensão 1, que responde por 4,3% da explicação dos resultados. O eixo das ordenadas corresponde à dimensão 2 e explica 3,4% dos resultados. Apresenta um *cluster* à esquerda, colorido na cor vermelha com vários indivíduos plotados; ao centro, um *cluster* na cor verde escura com os indivíduos demarcados. O *cluster* 3 apresenta apenas um indivíduo e está representado pela coloração azul e o *cluster* 4 possui 4 indivíduos e está indicado pela coloração roxa no gráfico. Fim da descrição.

Esse gráfico é plotado pelo software analisando a projeções em duas dimensões das variáveis que possuem maiores contribuições. Há quatro *clusters* com números variados de indivíduos, porém como o cluster 3 possui apenas um indivíduo, ele não foi levado em consideração, restando apenas três para identificarmos as variáveis de interesse. (os dados completos estão na tabela C1 do anexo C).

Uma análise preliminar dos dados do anexo 3 nos permite verificar que a frequência na participação em atividades científicas extraclasse é uma variável que separa os *clusters* em agrupamentos diferentes. No *cluster* 1, há indivíduos que participam de atividades científicas extracurriculares pelo menos 1 vez por semana,

no 2, uma vez ao ano; no *cluster* 3 essa variável não aparece e no 4, há indivíduos que nunca participam de atividades científicas extracurriculares.

Com não se pode analisar as variáveis de forma isolada, usou a participação em atividades extracurriculares para separar o nosso interesse, e, por fim, a etapa seguinte consiste em analisar as outras variáveis que se relacionam. O cluster 1 possui 115 variáveis, porém há algumas que se repetem com função do tipo de resposta (discordo fortemente [DF]; discordo [D], não concordo e nem discordo [CD]; concordo [C]; concordo fortemente [CF]), assim, uma mesma pergunta pode aparecer na forma de 5 variáveis diferentes para compor o *cluster*. Essa primeira análise mostrou que 61 perguntas foram as responsáveis pelas 115 variáveis do *cluster* 1.

Para a segunda etapa do refinamento das variáveis usou os dados da coluna 2 da tabela C1 do anexo que corresponde ao valor da porcentagem de participação das variáveis considerando as tabelas de contingência geradas pelo software R, limitando a valores maiores ou iguais a 60, pois se trata da contribuição da variável que discute a participação em atividades extracurriculares, que é nossa variável de interesse gerando a tabela C2 do anexo C, com as variáveis decodificadas já. Nesta segunda etapa, excluindo as perguntas duplicadas e as variáveis que não são do tipo Likert, obteve-se 38 itens.

A análise da variável que se aproxima da participação em ciência cidadã, que corresponde às atividades nos mostra que, analisando a coluna global, que 18,5% não fazem atividades extracurriculares com frequência, enquanto de acordo com os dados da que relaciona a tabela de contingência sobre o valor total, há elevada importância (60%) quando a ocorrência dessa variável é frequente no cotidiano dos estudantes (tabela C1 – anexo C).

A seguir, as variáveis serão analisadas separadamente e, à medida que determinada variável contribui para a identificação do capital científico, ela será indicada no conjunto apresentado.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DA AMOSTRA

A caracterização demográfica foi feita com base nas respostas às dez primeiras questões que se referem à raça, ao gênero, a possibilidade de migração entre cidades e entre países e, por fim, o uso da língua portuguesa como primeira língua. Os resultados estão sintetizados nas tabelas 3 a 5 apresentadas a seguir.

TABELA 3 – IDENTIFICAÇÃO DO GÊNERO DOS ESTUDANTES

Gênero	Frequência	Frequência%
Homem	46	42,6%
Mulher	55	50,9%
Não-binário	7	6,5%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Um resultado que carece de boa análise é com relação ao número de estudantes que se identificam como não-binários. Não há dados demográficos do IBGE para comprar esses resultados, por isso, houve a necessidade de se recorrer a outras fontes de pesquisas. De acordo com uma pesquisa da Escola de Medicina da UNESP de Botucatu a proporção de pessoas que se identificam com o gênero não-binário na população brasileira é de 2% (EBC, 2021).

A distribuição entre o número de pessoas que se identifica com o gênero masculino ou feminino é muito próxima aos dados do IBGE (2023), incluindo nos dados da população há uma pequena prevalência no número de mulheres, ou seja, de acordo com o censo de 2022, há no Brasil 51,5% de mulheres e 48,5% de homens (IBGE, 2023).

Comparativamente à raça, com os resultados apresentados na tabela 3, comparando-se aos dados da pesquisa de Archer *et al.* (2015b) nos mostra que a proporção entre pessoas de descendência asiática é muito comparável aos dados das escolas de estudo, porém, quando se compara os dados da população que se declara preta ou parda é muito maior do que a população da amostra de estudos de Archer *et al.* (2015a), sendo a amostra de negros no Reino Unido que participou da pesquisa é de 6,2%, além disso, 71,2% se consideram brancos e 1,5% chineses e japoneses e 21,1% se declaram com outras etnias.

TABELA 4 – IDENTIFICAÇÃO DA RAÇA DOS ESTUDANTES

Raça	Frequência	Frequência%
Amarela	4	3,7%
Branca	57	52,8%
Indígena	1	0,9%
Parda	38	35,2%
Preta	8	7,4%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

No Brasil, os dados do IBGE (2008) mostram que a população com 15 anos ou mais que se declara parda ou preta corresponde a 30,4%. Esses dados observados entre os respondentes da pesquisa, embora não sejam equivalentes aos dados da população brasileira apontados pelo IBGE, nos levam a uma discussão sobre a exclusão que os afrodescendentes sofrem na sociedade, restando a este grupo a escolarização da escola pública. Carvalho (2021) aponta que entre as escolas de elite no Brasil, a proporção de estudantes negros fica entre 1 e 2%, sendo entre as escolas privadas algo em torno de 10 ou 20%, por outro lado, dados do Qedu (2024) 53% dos estudantes se declaram pretos ou pardos.

Outro fator importante é que estudantes negros não se veem representados nas produções didáticas da área de ciência. Em uma pesquisa em bancos de imagens usados por editoras comerciais Pacheco *et al.* (2022a) mostrou que quando se pesquisavam palavras específicas relacionadas às áreas do conhecimento o número de imagens em que apareciam pessoas negras era em média de 25%, mas com algumas palavras-chave o número de imagens que apresentam negros é menor que 25%, por exemplo, como é o caso da pesquisa pela palavra Matemática, como menos de 10% das imagens remetendo a pessoas negras.

Além da inclusão da população negra no Reino Unido, outro problema constante é a quantidade de imigrantes que o país recebe. Assim, as pesquisas de capital científico desenvolvidos pela equipe de Archer *et al.* (2015a) foram uma tentativa de estudar as aspirações de imigrantes em carreiras científicas, por isso, uma das questões, do questionário era com relação ao fato de ser imigrante, que no caso dos colégios estudados no Paraná, corresponde a 1,9%, conforme a tabela 5. No caso da pesquisa ASPIRES de Archer *et al.* (2015a), para essa faixa etária, 10,7% dos estudantes não são nascidos no Reino Unido.

TABELA 5 – NACIONALIDADE DOS ESTUDANTES

Nacionalidade	Frequência	Frequência %
Brasileira	106	98,1%
Outra	2	1,9%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Diniz e Neves (2018) destacam o apagamento que estudantes imigrantes sofrem ao se inserirem na educação pública brasileira. Além da baixa proficiência em

língua portuguesa, os autores destacam que a aprendizagem, em geral, pode ser comprometida, pois além de não dominarem a língua, esses estudantes têm dificuldade de assimilar termos específicos das áreas de conhecimento. Por fim, apontam que 10,7% dos estudantes imigrantes que chegaram ao Brasil estão matriculados na rede pública do estado do Paraná. No século XXI, segundo Bosi e Guglielmi Pereira (2023), os grupos que mais migram para o oeste e o sudoeste paranaense são os venezuelanos, haitianos e bolivianos, correspondendo a mais de 228 mil neste período. Com base nestes dados, em função da amplitude que o projeto PICCE possa vir a tomar, há necessidade de se pensar em estratégias para inclusão da Ciência Cidadã para este grupo de estudantes.

6.4 QUALIFICAÇÃO DOS PAIS

Bourdieu (1986) define que capital pode ser transferido, acumulado ou construído e uma das questões abordadas por Archer *et al.* (2015b) é sobre a formação em nível universitário dos pais (tabelas 6 e 7). No caso das escolas estudadas os dados quando os estudantes são questionados se algum dos pais evadiu a escola em algum momento antes do Ensino Fundamental, temos os resultados que estão registrados na tabela 8.

TABELA 6 – SUA MÃE OU RESPONSÁVEL FEMININA FREQUENTOU A UNIVERSIDADE

Frequentou a universidade	Frequência	Frequência %
Sim	43	39,8%
Não	35	32,4%
Não sei	30	27,8%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Em função do *habitus* familiar (Wacquant, 2017), analisar a evasão e o acesso à universidade também é importante para identificar o capital científico dos estudantes de escolas públicas. Pode-se lançar a hipótese, a ser verificada, de que estudantes em que os pais evadiram da escola em algum momento, tem alta propensão em evadirem também.

TABELA 7 – SEU PAI OU RESPONSÁVEL MASCULINO FREQUENTOU A UNIVERSIDADE

Frequentou a universidade	Frequência	Frequência %
Sim	30	27,8%
Não	35	32,4%
Não sei	43	39,8%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Nesta seção, cabe destacar o número elevado de estudantes que indicaram não sei em suas respostas, o que podem significar filhos criados em famílias de pais separados ou, ainda, quando um dos pais é ausente por morte ou abandono. No Brasil, de acordo com o IBGE (2008), aproximadamente 37,3% das famílias são criadas apenas por mães solo, o que se aproxima com os dados levantados nesta pesquisa.

TABELA 8 – ALGUM DOS SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS ABANDONOU A ESCOLA ANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Algum de seus pais abandonou a escola?	Frequência	Frequência %
Sim	35	32,4%
Não	47	43,5%
Não sei	26	24,1%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Ainda, em função do *habitus* dos pais, agora com relação à leitura, a pesquisa buscou identificar, mesmo de maneira qualitativa o acesso a livros em casa, dado apresentado na tabela 9. Para Archer *et al.* (2015b) o número de livros que a pessoa possui em casa está relacionado a um maior capital cultural, que se pode converter em capital científico dos estudantes. Esse número precisa ser analisado com cautela, pois ter uma estante cheia de livros, mas que estudantes não tenham acesso ou, ainda, quando não se desenvolve o *habitus* da leitura pelos pais, pode implicar que não há acúmulo de capital cultural associado a este resultado. Não fazia parte do questionário proposto por Archer *et al.* (2015b) o número de obras que são lidas ao longo dos anos.

TABELA 9 – QUANTOS LIVROS HÁ NA SUA CASA?

Quantos livros há na sua casa?	Frequência	Frequência %
Mais do que uma estante cheia de livros	7	6,5%
Uma estante cheia de livros	12	11,1%
Uma prateleira cheia de livros	25	23,1%
Muito poucos	50	46,3%
Nenhum	14	13,0%
Total	108	100%

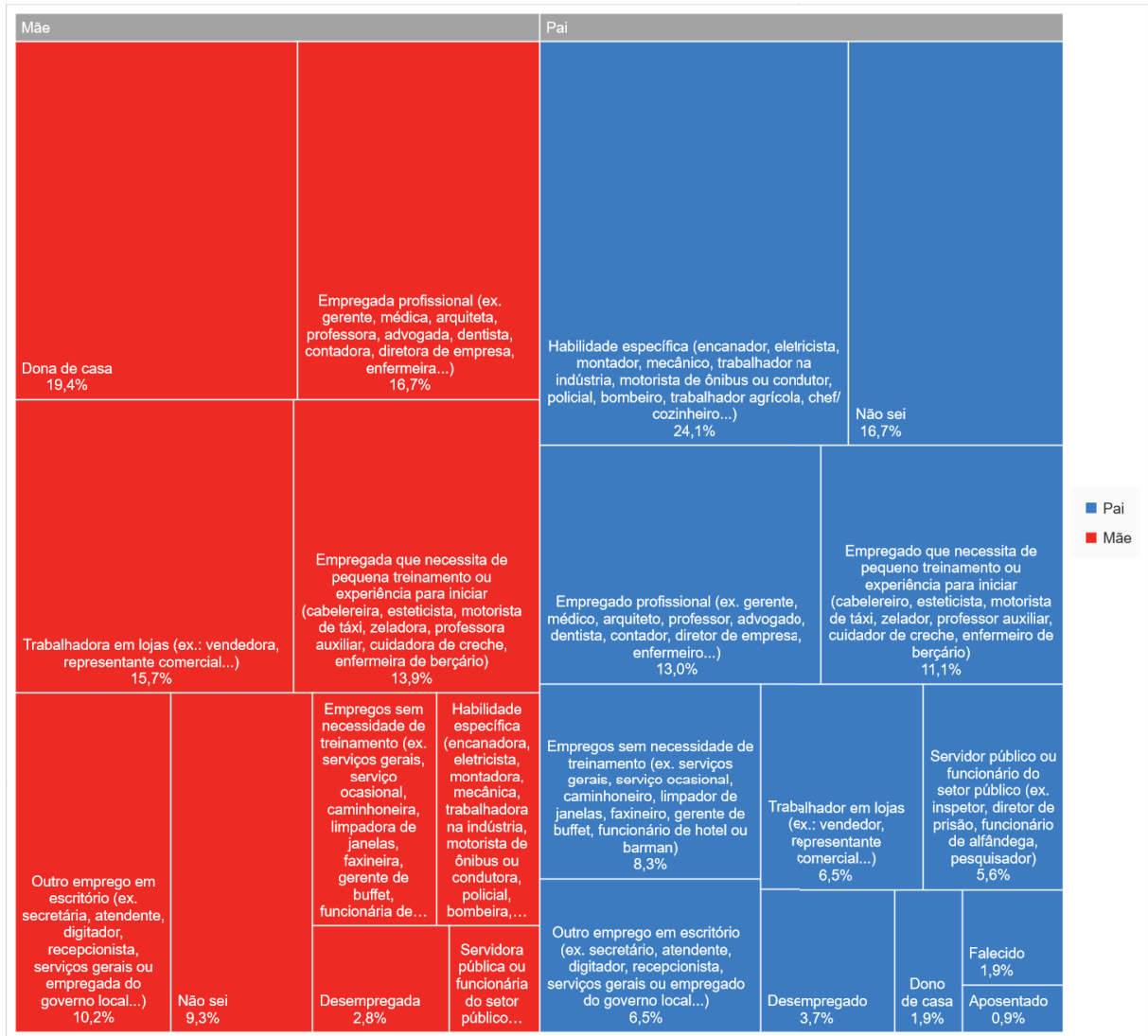
FONTE: O autor (2023).

Outro fator que influencia o capital científico, segundo Archer *et al.* (2015b) é a profissão dos pais (figura 8). Em um artigo de 2012, Archer *et al.* apontam que a família desempenha um papel fundamental na determinação do futuro da carreira científica, embora seja uma relação complexa, a autora aponta que “fatores familiares também têm sido associados à disparidade de gênero na participação em ciências e engenharia” (Archer *et al.*, 2012, p. 883, tradução minha).

Assim, o *habitus* familiar pode ser um constructo teórico para se entender as atitudes em relação à ciência. Para os autores, o *habitus* engloba uma série de fatores que incluem as identidades individuais das crianças e dos pais e como a ciência é considerada importante para a família, ou seja, como as questões podem ser percebidas, modificadas e internalizadas. Assim, para uma determinada criança, não possuir aspirações científicas pode estar associado ao tipo de emprego que os pais desempenham.

Esta relação do emprego com o capital científico, de acordo com Archer *et al.* (2015b), está relacionado ao capital simbólico que o emprego representa e, também, a implicação do capital econômico associado a certas profissões. Empregos que necessitam de elevada capacitação tendem a ter pessoas com elevado capital científico associado. Vale recordar que Bourdieu (1986) destaca a importância do capital econômico para a conversão dos demais tipos de capitais.

FIGURA 8 – GRÁFICO MAPA DE ÁRVORE DAS PROFISSÕES DOS PAIS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: gráfico estilo mapa de árvore juntando as informações das profissões de mães e de pais dos estudantes participantes da pesquisa. Ao lado esquerdo está com um fundo vermelho e aparecem as profissões assinaladas para a mãe ou a responsável feminina e no lado direito, comum fundo em azul, as opções das profissões do pai ou responsável masculino. Fim da descrição.

Uma discussão que é feita com relação ao tipo de emprego dos pais (figura 8), para Archer *et al.* (2015a) um elemento que está associado ao êxito escolar e aos melhores resultados de capital científico, se refere também à disponibilidade que os pais possuem para atender as necessidades básicas do estudante, dispondo tempo para se dedicar à tarefa de casa com os filhos e participar ativamente da aprendizagem. Por exemplo, para o caso do Brasil, entre os dados apresentados, os trabalhadores em lojas (15,7% das mães e 6,5% dos pais), quando chega no período

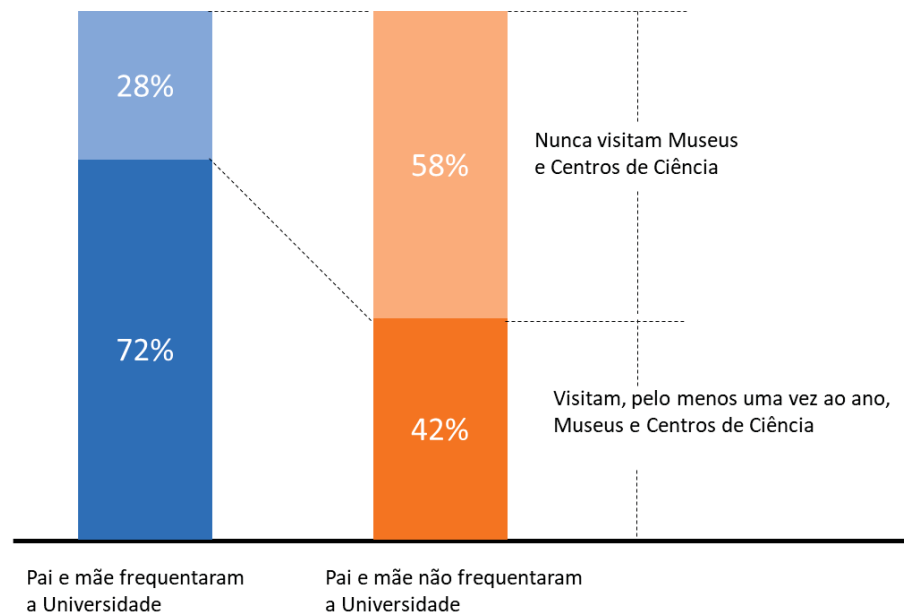
de final de ano, muitas vezes trabalham em horário estendido para atender as demandas de dezembro, dispensando assim menos tempo para os filhos.

Embora a escola tenha um papel importante no desenvolvimento e acúmulo do capital científico, Archer *et al.* (2015b) destacam que as atividades de divulgação científica são fundamentais nesse processo, principalmente aquelas que envolvem a família, assim ter um tempo livre e disposição para frequentar museus e centros de ciência, assistir programas científicos e participar de outras atividades como feiras científicas, tem uma contribuição essencial para altos índices de capital científico. Dessa forma, 69% dos filhos cujos pais desempenham profissões associadas à formação de alto nível e que, dispõem de tempo para realizar atividades de divulgação com os filhos possuem médio ou alto capital científico.

Bourdieu e Darbiel (2016) destacam que a renda familiar não exerce influência sobre a frequência em ambientes museais, porém o tipo de emprego que os pais possuem influencia diretamente o tipo de exposição que as famílias acabam escolhendo.

Associando ao capital cultural os dados de Bourdieu e Darbiel (2016) mostram que 63% dos pais que possuem empregos em uma hierarquia social superior frequentam museus de arte, comparados a apenas 45% de hierarquias mais baixas na sociedade; em nosso estudo, quando ambos os pais possuem nível universitário, 72% afirmam que frequentam museus e centros de ciências pelo menos uma vez por ano, por outro lado, quando ambos os pais não possuem curso universitário, este número cai para 42%, apresentados na figura 9.

FIGURA 9 – FREQUÊNCIA DE VISITA A CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS EM FUNÇÃO DA FORMAÇÃO DOS PAIS



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico que representa a frequência em museus em função da formação dos pais. Há duas barras, à esquerda representada por uma barra em azul indica a frequência ou não em museus de famílias cujos pais frequentaram a universidade. À direita, em vermelho, indica quando o pai e a mãe não frequentaram universidade. Fim da descrição.

O capital econômico, o social e o cultural da família influenciam o consumo de artefatos de cultura e permitem aumentar o capital cultural dos estudantes. Antes de propor um modelo para o capital científico, Archer *et al.* (2012) trabalhava com uma relação direta entre o capital cultural e o gosto pela ciência em si. Os dados da pesquisa de Archer *et al.* (2015a) mostram que, entre as famílias que visitam com alta frequência os museus e centros de ciência possuem médio (34,1%), alto (20,3%) e muito alto (20,3%) capital científico, com isso, embora o capital cultural seja uma variável importante para se discutir a desigualdade educacional, trata-se apenas de um dos componentes do capital científico.

Bourdieu e Darbiel (2016) em sua obra “O amor pela arte”, reconhece que o capital econômico se reflete, pelo menos de alguma forma, no capital cultural, ou seja, pessoas com maior capital econômico frequentam espaços culturais, como museus e com isso, acumulam mais desse tipo de capital, pois não necessitam de guias durante a visita, ou seja, o capital é transferido entre familiares nesse processo. Percebe-se aqui uma relação entre a proposta de Archer *et al.* (2012) e essa proposição.

Por fim, vale ressaltar que segundo Wacquant (2004) o *habitus* é uma aptidão social, pode ser transferível para vários domínios do campo prático, apesar de durável,

não é eterno e nem estático. Para esse autor, a visão bourdesiana de *habitus* é uma relação entre a socialização e a individualidade de cada pessoa.

6.5 TRANSFERIBILIDADE DA CIÊNCIA NO MERCADO DE TRABALHO

Continuando uma análise do poder simbólico da ciência, do campo científico e do capital científico a percepção da ciência como uma possibilidade de emprego e não apenas como um dom, pode representar um avanço no campo científico para formação de jovens que busquem a ciência como possibilidade de vida e carreira, não apenas restrita a eleitos (Bourdieu, 2003).

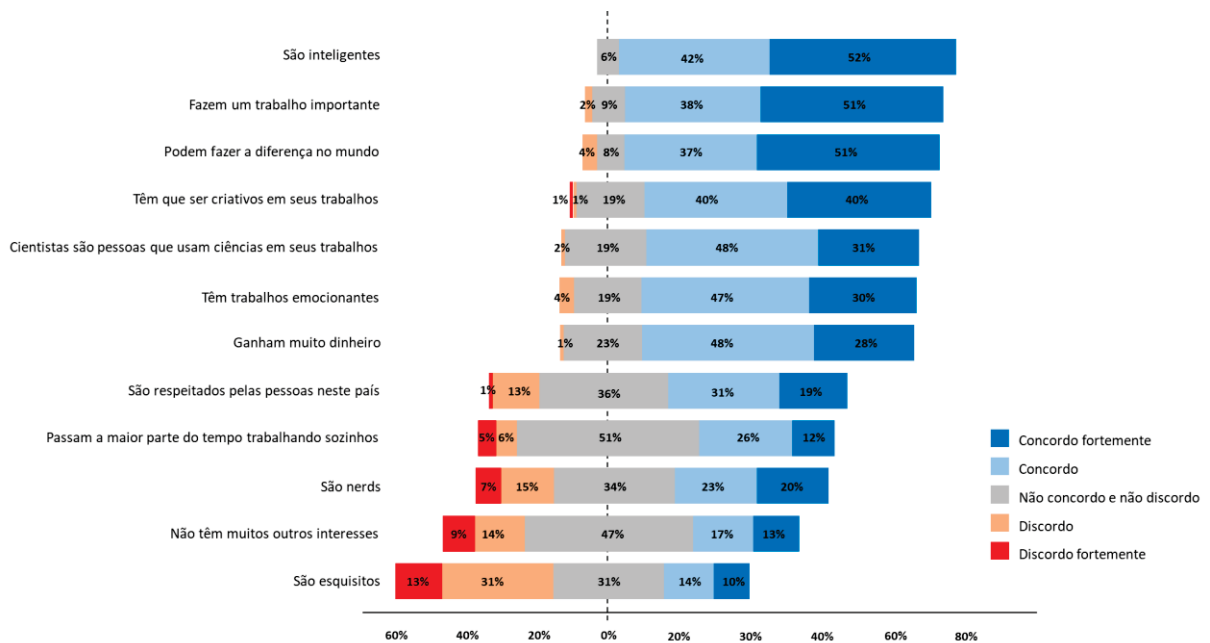
Os detentores de capital científico podem ser reconhecidos pelos estudantes a partir de suas competências, suas publicações e pela sua autoridade, além de uma série de outros fatores. Com isso, reconhecer o papel do cientista é uma forma de atribuir a eles o reconhecimento do capital simbólico que eles dominam.

Com isso, no instrumento de pesquisa utilizado, identificar a posição do cientista na sociedade atual pode ser um caminho para reconhecer o capital científico. Na figura 10, há as respostas sobre a impressão que os estudantes têm sobre cientistas e seus trabalhos.

Essa é uma das categorias que mais influenciam o capital científico no estado do Paraná. Neste caso, percebe-se a importância do caráter simbólico do capital científico e a relação com o campo científico para a construção de uma imagem do cientista e da ciência para a sociedade, assim, as variáveis com maior correlação são:

1. Cientistas fazem um trabalho importante.
2. Cientistas ganham muito dinheiro.
3. Cientistas não têm muitos outros interesses.
4. Cientistas passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos.
5. Cientistas podem fazer a diferença no mundo.
6. Cientistas são esquisitos.
7. Cientistas são pessoas que usam a ciência em seus trabalhos.
8. Cientistas são respeitados pelas pessoas neste país.
9. Cientistas têm que ser criativos em seus trabalhos.
10. Cientistas têm trabalhos emocionantes.

FIGURA 10 – IMPRESSÕES DOS ESTUDANTES SOBRE CIENTISTAS E SEUS TRABALHOS



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre as impressões que os estudantes têm sobre cientistas. Há 12 barras, de cima para baixo, centralizada na opção neutra da escala (não concordo nem discordo), representada em cinza. As opções concordo e concordo fortemente estão em azul e a opção discordo e discordo fortemente em vermelho; a intensidade da cor azul que corresponde à opção concordo fortemente é mais intensa que a opção concordo; a opção discordo fortemente tem coloração vermelha mais intensa que apenas a opção discordo. No eixo inferior há uma escala que varia de 60% a 0% à esquerda, para indicar as opções concordo e concordo fortemente, à direita a escala varia de 0 a 80% para indicar as opções discordo fortemente. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam ou concordam fortemente com a afirmação, em ordem decrescente de cima para baixo, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação às opções concordo e concordo fortemente. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: são inteligentes; fazem um trabalho importante; podem fazer a diferença no mundo; têm que ser criativos em seus trabalhos; cientistas são pessoas que usam ciências em seus trabalhos; têm trabalhos emocionantes; são respeitados pelas pessoas neste país; passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos; são nerds; não têm muitos outros interesses; ganham muito dinheiro; são esquisitos. Fim da descrição.

Esses dados foram medidos em uma escala Likert de 5 pontos em que os estudantes afirmam o grau de concordância sobre as afirmações. Essa escala variava desde concordo fortemente até discordo fortemente.

Esse gráfico permite uma série de interpretações, podemos comparar informações com dados da pesquisa de percepção pública da ciência (CGEE, 2017; CGEE; 2019) e a pesquisa sobre o que os jovens pensam sobre ciência e tecnologia (Massarani *et al.*, 2021).

Por exemplo, quando 89% os estudantes pesquisados afirmam que concordam ou concordam totalmente com o fato de que cientistas fazem um trabalho importante e na pesquisa de percepção pública da ciência, temos que os cientistas estão na terceira categoria dos profissionais com maior confiança.

No caso sobre o que os jovens pensam sobre a ciência, destaca-se que muitos responderam que os cientistas são esquisitos (60%), enquanto os estudantes do projeto que afirmam essa ideia correspondem apenas a 24%; por outro lado, com relação a associação à criatividade, os dados levantados mostram que 80% concordam com esta afirmação, enquanto na pesquisa de Massarani *et al.* (2021) esse dado corresponde a 96%; outro ponto de convergência, que pode ser comparável, é o fato de que 94% do nosso público-alvo acham que os cientistas são inteligentes, enquanto 96% dos jovens da pesquisa de Massarani *et al.* (2021) afirmam que cientistas aprendem as coisas facilmente.

Associando o capital científico e o capital cultural, os dados de consumo de mídias relativas à ciência ou a participação de projetos que envolvem ciência é uma variável fundamental segundo as pesquisas de Archer *et al.* (2015b), os estudantes criam uma identificação direta com o que estão lendo. Complementar a isso, Ho (2010) aponta que estudantes que leem livros científicos ou assistem programas relacionados à ciência têm melhores notas nas provas do PISA, com isso, os dados resumidos na tabela 9 e na figura 8 se aproximam da proposta de Archer *et al.* (2015b) em que há uma relação entre capital científico e o capital cultural.

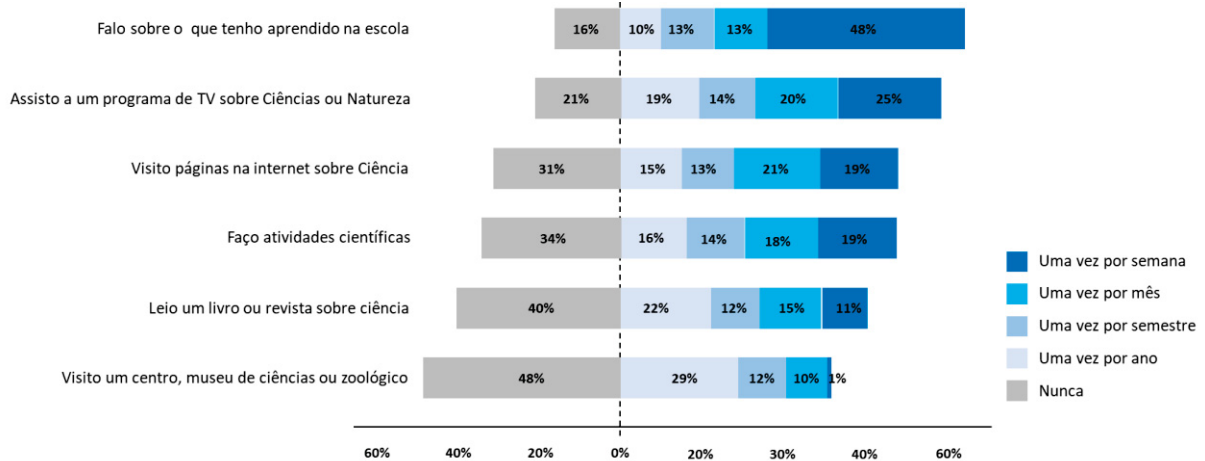
Nesta pergunta se reside a principal variável usada na nossa pesquisa, assim, a frequência de realização de uma atividade científica, permite distinguir três dos quatro clusters que apareceram na ACM. Consideramos então que o cluster 1, em que a frequência de participação das atividades científicas era maior nos mostra variáveis que se relacionam com maior intensidade ao capital científico.

Na figura 11, 45% dos estudantes afirmam que consome informações sobre ciência na TV pelo menos uma vez por mês. Comparando com os dados da pesquisa sobre o que os jovens pensam sobre ciência e tecnologia (Massarani *et al.*, 2021) os valores registrados para o caso da TV entre os jovens correspondem a 52% e na pesquisa geral de percepção pública esse número é igual à 48% (CGEE, 2019).

Para o consumo de informações sobre ciência na internet, os dados da nossa pesquisa (figura 11) equivalem a 40% se somados os valores que consomem pelo menos uma vez por semana e os que consomem pelo menos uma vez por mês. Se compararmos esse indicador aos resultados das pesquisas de percepção pública no Brasil (CGEE, 2019) esse dado é muito próximo e, ao mesmo tempo é inferior se levarmos em consideração que na pesquisa dos interesses dos jovens pela ciência

(Massarani *et al.*, 2021) 51% dos estudantes consomem informações científicas pela internet.

FIGURA 11 – ATIVIDADES CIENTÍFICAS QUANDO NÃO ESTÁ NA ESCOLA



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre atividades científicas quando o estudante não está na escola. Há 6 barras, de cima para baixo, à esquerda está a opção nunca, representada em cinza. As opções uma vez por ano, uma vez por semestre, uma vez por mês e uma vez por semana estão em escala de azul, sendo uma vez por semana a coloração mais intensa. No eixo inferior há uma escala que varia de 60% a 0% à esquerda, para indicar a opção nunca, à direita a escala varia de 0 a 60% para indicar as demais opções. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais realizam a atividade, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação à participação em atividades. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: falo com alguém em casa sobre o que tenho aprendido na escola; assisto a um programa de TV sobre ciências ou natureza; faço atividades científicas (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos); visito páginas na internet sobre ciência; leio um livro ou revista sobre ciência; visito um centro de ciências, um museu de ciências ou zoológico. Fim da descrição.

Na pesquisa geral de percepção pública da ciência, 26% das pessoas conversam frequentemente ou às vezes com amigos sobre ciência (CGEE, 2019), nos dados da nossa pesquisa, representados na figura 11, 61% dos estudantes fala sobre o que tem aprendido na escola.

Segundo a pesquisa de percepção pública da ciência (CGEE, 2017; CGEE, 2019), 88% dos brasileiros não frequentam centros ou museus de ciência, número que aumentou para 94% na pesquisa de 2019; assim, comparado aos dados da pesquisa do capital científico entre estudantes do projeto, 48% dos estudantes pesquisados afirmam que nunca participam deste tipo de atividade científica. Esses dados são índices muito mais animadores do que os dados da pesquisa sobre o que os jovens pensam sobre ciência e tecnologia (Massarani *et al.*, 2021), que apontam que 94% dos jovens não frequentaram esses espaços nos últimos 12 meses.

Cabe uma ressalva que os dados da pesquisa de Massarani *et al.* (2021) não necessariamente ocorreu em locais que possuem centros e museus de ciências, enquanto a nossa base de dados se restringiu a duas cidades que possuem espaços de educação não formal (Museus e Centros de Ciência e Tecnologia), no caso de Curitiba e o MAE – Museu de Arqueologia e Etnologia da UFPR, além do Aquário na cidade de Paranaguá. Além disso, há outros limitadores da nossa comparação, como o número baixo de respondentes aos nosso questionário, a limitação de idade e a metodologia usada pela coleta de dados, assim, a comparação com a pesquisa dos interesses dos jovens por ciência e tecnologia divulgada por Massarani *et al.* (2021) é necessária pois é um dos poucos referenciais para a realidade brasileira.

Outro fator que está diretamente relacionado ao capital simbólico associado ao capital científico é o fato de conhecer e conviver com pessoas que trabalham com ciência, principalmente fora do ambiente escolar. No projeto ASPIRES, da equipe de Archer *et al.* (2015b), estudantes que conheciam pessoas que trabalhavam com ciência tendem a seguir carreiras STEM; ao mesmo tempo Godec *et al.* (2024), participante do grupo de pesquisa da Archer mostra que 96% dos estudantes que possuem baixo capital científico seguem carreiras que não possuem têm disciplinas STEM. Os resultados que analisam o conhecimento de pessoas que trabalham com ciência, que segundo Archer *et al.* (2015b) implica em um alto capital científico, estão resumidos nas tabelas 10 e 11.

TABELA 10 – HÁ ALGUÉM NA SUA FAMÍLIA QUE TRABALHA COMO UM CIENTISTA

Há alguém na sua família que trabalha como um cientista	Frequência	Frequência %
Sim	13	12,0%
Não	71	65,8%
Não sei	24	22,2%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Cabe ressaltar que de acordo com Bourdieu (2003) o capital científico está diretamente associado ao campo científico e que, conforme já citado, capital simbólico produz mais capital simbólico, assim, se trata de um fator essencial para identificação do nível do capital científico dos participantes da pesquisa.

TABELA 11 – IDENTIFICAÇÃO DO MEMBRO DA FAMÍLIA QUE TRABALHA COM CIÊNCIA

Caso você tenha respondido sim, indique o parentesco?	Frequência	Frequência %
Pai/Mãe	5	38,4%
Tio/Tia	3	23,1%
Irmão/irmã	3	23,1%
Primo	2	15,4%
Total	13	100%

FONTE: O autor (2023).

No trabalho em que Archer *et al.* (2015a) busca identificar as aspirações profissionais e o interesse nas carreiras científicas de estudantes negros e imigrantes, embora alguns citassem que gostariam de seguir carreiras na área de programação, psicologia ou medicina, a maioria dos estudantes não se viam com potencial para seguir, principalmente por não se sentirem representados na sociedade, ou seja, principalmente para mulheres e negros, as carreiras de ciências são para homens e brancos. Para Archer *et al.* (2015a), estudantes do Ensino Fundamental (KS3) não há diferenças significativas entre brancos e negros pelas aspirações em ciências, por outro lado, estudantes asiáticos possuem maiores aspirações em carreiras científicas. Para os autores, à medida que os estudantes vão avançando na escolarização, por não se verem representados nas carreiras científicas, acabam optando por outras áreas que não as áreas STEM. Além disso, à medida que eles vão avançando na escolarização, acabam participando menos de projetos extracurriculares e, conseqüentemente, acumulam menos capital científico.

Com base nos resultados da pesquisa, era pedido aos estudantes que eles apontassem a área que gostariam de trabalhar no futuro, e foi construída uma nuvem de palavras (figura 12) e os dados brutos apresentados na tabela 12.

Pacheco *et al.* (2022a) perceberam que as imagens usadas em banco de imagens para composição de obras didáticas eram pouco representativas, excludentes e não permitem que os estudantes se reconheçam em determinadas profissões.

Observando os dados da figura 12 e da tabela 12, tem-se que 9,4% dos estudantes indicam a possibilidade de trabalhar futuramente como esportista, mas a mesma proporção de respostas para a profissão da área de direito e 7,1% indicam que pretendem atuar como profissionais da educação. As profissões relacionadas às áreas STEM, como Biologia, Química, Engenharia, Arquitetura, Programação, entre outros correspondem à 37,0% das respostas.

FIGURA 12 – NUVEM DE PALAVRAS COM A RESPOSTA À QUESTÃO O QUE VOCÊ GOSTARIA DE SER QUANDO VOCÊ CRESCER



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Nuvem de palavras identificando as palavras-chave das profissões que os estudantes indicaram quando escreveram a profissão no futuro. A nuvem está em fundo branco e as palavras variam de coloração e de tamanho. A palavra que está em destaque na imagem é “advogado” que está representada ao centro com fonte azul clara; além disso, são palavras-chave em destaque: médico, artista, esportista, professor, veterinário, biólogo, programador, militar em colorações diferentes. Há outras profissões que são em tamanho de fonte menor. Fim da descrição.

TABELA 12 – IDENTIFICAÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS PROFISÕES AGRUPADAS POR CATEGORIAS

Categoria	Frequência	Frequência %
Artistas	10	7,9%
Direito	12	9,4%
Esportistas	12	9,4%
Profissionais da educação	9	7,1%
Profissionais de áreas STEM ⁽¹⁾	47	37,0%
Profissionais da área de segurança	7	5,5%
Serviços	4	3,1%
Outros ⁽²⁾	5	3,9%
Não sei	16	12,6%
Total ⁽³⁾	127	100,0%

FONTE: O autor (2023).

(1) Arquiteto, bioinformática, biólogo, cientista, engenheiro, farmacêutico, médico, nutricionista, perito, programador, psicólogo, químico, veterinário.

(2) Comissário de voo, intérprete de libras, padre, piloto de avião e revolucionário.

(3) Os estudantes poderiam escrever quantas profissões desejassem, pois era um campo aberto, sem limite de caracteres.

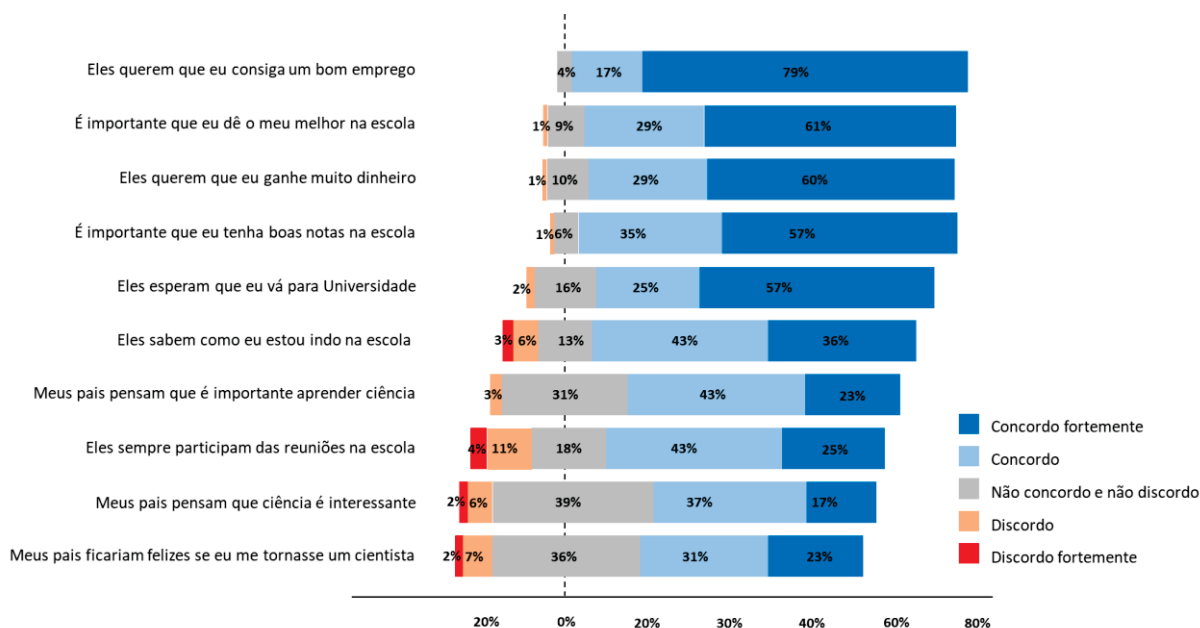
Para que estudantes possam, futuramente, atuarem na profissão que foi indicada há necessidade de formação em nível superior, por isso, a relação com os pais e sua influência na escolarização deve ser analisada, ou seja, considerando que o acúmulo de capital científico é dependente da relação da família com a escola, o fato de os pais reconhecerem como está a aprendizagem dos seus filhos é um fator importante a ser analisado. Na figura 13 temos o resultado da questão de quanto os estudantes percebem que os seus pais estão preocupados com a sua aprendizagem.

Quando os estudantes afirmam que os pais identificam que a aprendizagem em ciências é importante (66%) e que a ciência é interessante (54%), independente do contexto, o fator simbólico do capital científico está demarcado nessa resposta com concordância observado na figura 12, os estudantes podem passar a reconhecer também a importância da ciência.

Neste conjunto de questões, percebe-se que as variáveis relacionadas ao *habitus* familiar e a participação na vida escolar dos filhos possuem alta correlação na composição do capital científico, assim, destaca-se:

- Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer.
- Meus pais participam sempre das reuniões de pais na escola.
- Meus pais pensam que ciência é interessante.
- Meus pais pensam que é importante aprender ciência.

FIGURA 13 – INFORMAÇÃO SOBRE RECONHECIMENTO DA RELAÇÃO FAMÍLIA E ESCOLA



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre o reconhecimento da relação entre a família e a escola. Há 10 barras, de cima para baixo, centralizada na opção neutra da escala (não concordo nem discordo), representada em cinza. As opções concordo e concordo fortemente estão em azul e a opção discordo e discordo fortemente em vermelho; a intensidade da cor azul que corresponde à opção concordo fortemente é mais intensa que a opção concordo; a opção discordo fortemente tem coloração vermelha mais intensa que apenas a opção discordo. No eixo inferior há uma escala que varia de 20% a 0% à esquerda, para indicar as opções discordo e discordo fortemente, à direita a escala varia de 0 a 80% para indicar as opções concordo e concordo fortemente. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam ou concordam fortemente com a afirmação, em ordem decrescente de cima para baixo, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação às opções concordo e concordo fortemente. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: eles querem que eu consiga um bom emprego; é importante para eles que eu dê o meu melhor na escola; eles querem que eu ganhe muito dinheiro; é importante para eles que eu tenha boas notas na escola; eles esperam que eu vá para a Universidade; eles sabem como eu estou indo na escola; meus pais pensam que é importante para mim aprender ciência; eles sempre participam das reuniões de pais na escola; meus pais pensam que ciência é interessante; meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer. Fim da descrição.

A participação ativa dos pais na vida escolar dos filhos tem um impacto positivo na aprendizagem dos estudantes. Souza (2003) discute que a participação dos pais, além de melhorar a socialização de estudantes, também permite um maior sucesso nos resultados de aprendizagem, para isso, o autor destaca que uma das estratégias que garante um melhor resultado é quando os pais questionam os filhos sobre o que foi ensinado na escola, que se relaciona diretamente com as afirmações: “eles sabem como eu estou indo na escola”, “eles participam sempre da reunião de pais na escola” e “é importante para eles que eu tenha boas notas na escola”,

presentes na figura 11 com concordância superior a 79% em todas as questões apontadas.

Para finalizar a análise da figura 13, o fato de 54% concordar com a afirmação de que “meus pais ficariam felizes se eu me tornasse cientista” mostra um elevado valor de confiança na profissão, que corrobora os dados da pesquisa de percepção pública da ciência (CGEE, 2019) que mostram um índice de confiança (IC) na faixa de 0,84, numa escala que vai de -1 a 1. Cabe ressaltar que nesta pesquisa, o índice de confiança nos pesquisadores em instituições públicas era o maior de todas as categorias apresentadas na pesquisa de 2017 e ficou em segundo lugar na pesquisa de 2019.

6.6 CONTEXTO DA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NA ESCOLA

Assim como já foi trabalhado nas seções anteriores, em que foram analisadas as questões familiares e o contexto cultural em que o estudante vive, neste ponto analisaremos o contexto educacional. Na tabela 15, verifica-se como o estudante identifica a sua aprendizagem em ciências; nas tabelas 16 a 18 são identificadas as disciplinas que mais ou menos gosta e nas tabelas 19 e 20 o que pretende fazer após concluir a educação básica.

Moote *et al.* (2020) destacam a relação direta existente entre o capital científico e o interesse dos estudantes por cursarem, no ensino superior, áreas STEM, porém não se limitam às aspirações futuras, as autoras destacam a relação entre o capital científico e o interesse pelas disciplinas STEM na educação básica. Elas reforçam a associação entre as disciplinas relacionadas à área STEM, o alto nível do capital científico e a possibilidade de uma maior presença de mulheres na ciência.

Além disso, Seibert e Barros Neto (2023) estudam o investimento em ciência e tecnologia (C&T) de vários países e percebem uma correlação direta com o aumento do PIB (Produto Interno Bruto), a mesma correlação é encontrada no trabalho de Jia (2020) que identifica Beijing como a sede do capital científico mundial devido aos altos investimentos em C&T. Nestes artigos, a noção de capital científico está associada ao conceito de campo na proposta de Bourdieu (2003) em que os pesquisadores produzem conhecimento para autoalimentar o campo, ou seja, tornando suas pesquisas tão citadas quando as produzidas no eixo EUA-Europa.

Assim, entender quanto dos estudantes se interessam pelas disciplinas da área STEM pode mostrar não apenas um impacto na busca por essas áreas no ensino superior, mas também um aumento no capital científico acumulado e, futuramente demarcar um impacto sobre o desenvolvimento do PIB (Seibert; Barros Neto, 2023; Jia, 2020).

Considerando a ciência como essencial para o desenvolvimento tecnológico de um país, há a necessidade de que os estudantes se interessem por carreiras STEM na universidade, porém, de acordo com Archer *et al.* (2015a), muitos estudantes negros e, também imigrantes, não vislumbram uma possibilidade de cursar ciências, pois acham que essas disciplinas, além de difíceis são inalcançáveis, ou seja, tratam a ciência como sendo para poucos ou para um grupo específico ao qual eles não pertencem (Ferraro; Heck, 2022). No caso dos estudantes desta pesquisa, percebe-se que grande parte (40,8%) não identifica que há na escola uma classificação da aprendizagem em ciências pela escola (tabela 13), assim, eles não se reconhecem como possíveis cientistas no futuro.

TABELA 13 – AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

Qual das afirmações abaixo é verdade para você?	Frequência	Frequência%
Eu estou entre os melhores alunos de ciências.	19	17,6%
Eu estou entre os piores alunos de ciências.	5	4,6%
Eu sou um entre os outros alunos em ciências.	40	37,0%
Não tem classificação em ciências na minha escola.	44	40,8%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Os dados da tabela 14 mostram que 59,3% dos estudantes gostam de alguma disciplina relacionada à área STEM, inferindo a possibilidade de que muitos estudantes entendam a importância dessas ciências para o seu cotidiano. Complementar a estes dados, de acordo com a tabela 15, temos que 56,5% possuem como segunda disciplina de maior interesse alguma da área STEM. Além disso, a disciplina de ciências, nas duas escolas estudadas é citada por mais de 50% considerando as repostas das tabelas 14 e 15. Pretensões em cursar áreas de STEM, conforme cita Moote *et al.* (2020) estão diretamente associadas ao interesse pelas disciplinas de ciências, para os dados do Reino Unido, cerca 68% dos estudantes têm como primeiro interesse em uma disciplina da área STEM. Para Archer *et al.* (2015b)

estudantes com maior capital científico são mais confiantes em suas habilidades desenvolvidas pelas disciplinas científicas, sendo lá respondido por aproximadamente 52% dos estudantes.

TABELA 14 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE VOCÊ MAIS GOSTA

Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta mais?	Frequência	Frequência %
Ciência da computação	5	4,7%
Ciências	30	27,8%
Geografia	16	14,8%
História	17	15,7%
Línguas estrangeiras	14	13,0%
Matemática	13	12,0%
Português	13	12,0%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Mesmo estudantes que não possuem como primeiro interesse as disciplinas científicas, os dados das tabelas 14 e 15 influenciam questões como alfabetização científica, o entendimento da ciência em seu cotidiano e, também, a possibilidade de se usar a ciência para a tomada de decisões. Todos estes elementos influenciam, de acordo com Moote *et al.* (2020) o acúmulo de capital científico. Concomitante a esta ideia Edwards *et al.* (2018) relacionam essas habilidades com a Ciência Cidadã em seu contexto de coleta e análise de dados e se convergem com as ideias de Irwin (1995) de uma Ciência Cidadã para a tomada de decisões.

TABELA 15 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE É A SEGUNDA QUE VOCÊ MAIS GOSTA

Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta mais?	Frequência	Frequência %
Ciência da computação	6	5,6%
Ciências	25	23,1%
Geografia	21	19,5%
História	17	15,7%
Línguas estrangeiras	10	9,3%
Matemática	9	8,3%
Português	20	18,5%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

A porcentagem de estudantes que não gostam de disciplinas STEM, principalmente matemática é de 62,7% dos estudantes (tabela 18). Esse dado nos permite comparar com a proposta de Fourez (2003) que aponta que estudantes da Educação Básica, na Bélgica, cada vez menos buscam matrículas no Ensino Superior em áreas com carreiras científicas e, principalmente, essa rejeição está associada ao fato de que eles não se sentem preparados para se engajar em estudos científicos. Moote *et al.* (2020), citando dados da Academia de Engenharia do Reino Unido identifica a necessidade de formação de 100.000 graduados em áreas STEM neste país, e que a demanda tem caído em função da falta de interesses de estudantes pela área.

No Brasil as pesquisas separam a necessidade dos graduados pela área de atuação, há muitas pesquisas mostrando a necessidade da formação de professores, incluindo professores de ciência (Araujo; Viana, 2011). No caso de pesquisadores, segundo Davidovich (s. d.) há uma falta de pelo menos 500.000 profissionais para que sejam iguais as mesmas taxas da União Europeia.

TABELA 16 – DISCIPLINA ESCOLAR QUE VOCÊ MENOS GOSTA

Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta mais?	Frequência	Frequência %
Ciência da computação	6	5,6%
Ciências	5	4,7%
Geografia	7	6,5%
História	12	11,1%
Línguas estrangeiras	1	0,9%
Matemática	64	59,2%
Português	13	12,0%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Archer *et al.* (2022) relatam uma queda significativa no número de matrículas na área de Química em cursos superiores de vários países, entre eles Reino Unido, Estados Unidos, Austrália, Israel e Grécia, agravando o problema da falta de mão de obra nas áreas científicas em um futuro.

Outra questão que foi levantada no questionário aplicado era sobre quais destas disciplinas você planeja estudar no primeiro ano da universidade, como permitia respostas múltiplas, os dados apresentados são em função da frequência que essa resposta aparece. O resultado está sistematizado na tabela 17.

Numa análise nos dados brutos, as disciplinas STEM foram citadas em 49 respostas (ou aproximadamente 45% dos estudantes), indicando um interesse grande dos estudantes em cursar essas áreas no ensino superior. Assim, comparado aos dados de Archer *et al.* (2015a), na Inglaterra, 57% dos estudantes citam que gostariam de estudar ciências após concluir a Educação Básica. Esse número vem caindo nos últimos anos e Archer *et al.* (2023) identificou que menos de 14% pretende estudar a disciplina de Química no ensino superior, o menor nível de todas as disciplinas científicas. No caso brasileiro, esta disciplina foi citada em 6,7% das respostas

TABELA 17 – QUAIS DESTAS DISCIPLINAS VOCÊ PLANEJA ESTUDAR NO PRIMEIRO ANO DA UNIVERSIDADE

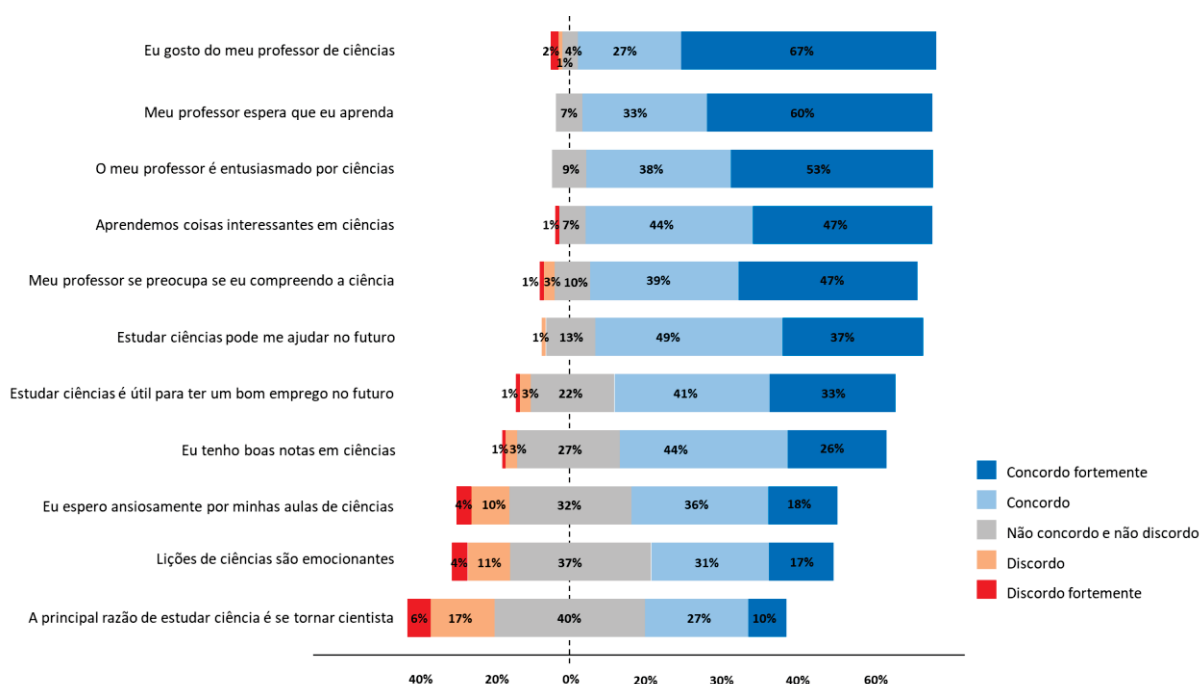
Quais destas disciplinas você planeja estudar no primeiro ano da universidade?	Frequência ⁽¹⁾	Frequência %
Biologia	29	11,5%
Química	17	6,7%
Física	16	6,3%
Matemática	16	6,3%
Português	24	9,5%
História	14	5,6%
Geografia	15	6,0%
Design e Tecnologia	38	15,1%
Línguas estrangeiras	39	15,5%
Outra	18	7,1%
Eu não sei/não decidi	26	10,3%
Total de respostas	252	100%

FONTE: O autor (2023)

Notas: (1) Os estudantes poderiam responder mais de uma resposta nesta questão.

Ainda pensando sobre aspirações futuras dos estudantes, foi questionado sobre fatores que influenciam as decisões dos estudantes, ou seja, as impressões sobre a disciplina de ciências no contexto escolar (figura 14), os fatores relacionados a escolhas de uma carreira futura (figura 15) e comparando com as informações da tabela 17, que questionam os estudantes sobre os encaminhamentos após o término da educação Básica temos:

FIGURA 14 – IMPRESSÕES SOBRE A DISCIPLINA DE CIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre as impressões da disciplina de ciências no contexto escolar. Há 11 barras, de cima para baixo, centralizada na opção neutra da escala (não concordo nem discordo), representada em cinza. As opções concordo e concordo fortemente estão em azul e a opção discordo e discordo fortemente em vermelho; a intensidade da cor azul que corresponde à opção concordo fortemente é mais intensa que a opção concordo; a opção discordo fortemente tem coloração vermelha mais intensa que apenas a opção discordo. No eixo inferior há uma escala que varia de 40% a 0% à esquerda, para indicar as opções discordo e discordo fortemente, à direita a escala varia de 0 a 60% para indicar as opções concordo e concordo fortemente. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam ou concordam fortemente com a afirmação, em ordem decrescente de cima para baixo, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação às opções concordo e concordo fortemente. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: eu gosto do meu professor de ciências; meu professor espera que eu aprenda; o meu professor de ciências é entusiasmado por ciências; aprendemos coisas interessantes em aulas de ciências; meu professor se preocupa se eu compreendo a ciência; estudar ciências pode me ajudar no futuro; estudar ciências é útil para ter um bom emprego no futuro; eu tenho boas notas em ciências; eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências; lições de ciências são emocionantes; a principal razão para estudar ciência é se tornar um cientista. Fim da descrição.

Nesta seção, as variáveis que influenciam o capital científico são apresentadas a seguir, com isso, percebe-se a importância da ciência no contexto escolar para o acúmulo do capital científico, sendo necessária uma articulação das atividades científicas da sala de aula com as atividades extraclasse.

- Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências.
- Eu gostaria de estudar mais ciências no futuro.
- Eu gostaria de me tornar um cientista.
- Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência.

- Eu penso que ciências é difícil.
- Eu quero trabalhar em ambientes externos no futuro.
- Eu sou bom em ciências.
- Eu tenho boas notas em ciências.

Na figura 14, pode-se destacar que no contexto escolar o professor é muito bem avaliado pelos estudantes, assim, quando 94% afirmam que concordam com a afirmação de que gostam do professor de ciências e que 91% dos estudantes concordam que o professor de ciências é um entusiasta pela disciplina, faz-se um paralelo importante com o poder simbólico do capital científico (Bourdieu, 2003), ou seja, uma vez que os estudantes reconhecem no professor alguém que admira e, ao mesmo tempo, reconhece o gosto pelas ciências, provavelmente esse profissional mantém um *habitus* em sala de aula que pode ser transferido e convertido em capital científico.

Edwards *et al.* (2018) apresenta que a alfabetização científica é um dos componentes do capital científico e que projetos de ciência cidadã permitem o desenvolvimento dessa habilidade. Levando em consideração essa proposta, Carvalho (2020) demonstra que o diálogo do professor em sala de aula, quando contrapõe ideias, apresenta conceitos e trabalha a relação do conhecimento científico com o conhecimento popular e permite que estudantes assumam o papel na tomada de decisões e construam seu conhecimento científico. Essa abordagem, mostra a importância do professor de ciências para esse conjunto de atividades necessárias para o acúmulo do capital científico.

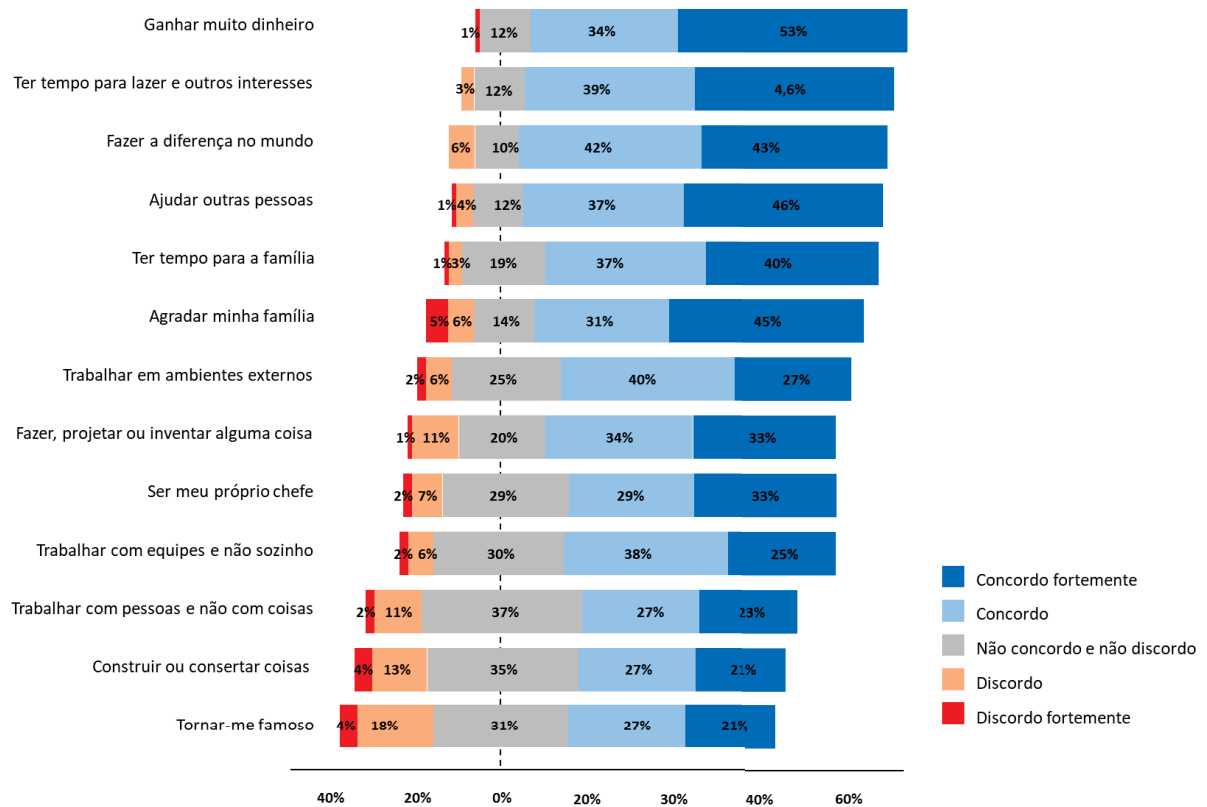
Ainda na figura 14, o registro de que 88% dos estudantes percebem a importância da ciência no cotidiano, elemento que é essencial segundo Carvalho (2020) para a alfabetização científica e, paralelamente, pode-se estabelecer aqui uma relação com projetos de Ciência Cidadã, em especial o projeto do PICCE, em que uma das propostas é que o estudante use os dados para reconhecer sua realidade escolar (Reis, 2023), desenvolver a alfabetização científica (Barth, 2023) e acumular o capital científico (Pacheco, 2023b). Atividades de Ciência Cidadã, podem influenciar positivamente a escolha de uma carreira científica, Archer *et al.* (2023) citam que experiências negativas com alguma disciplina na Educação Básica influenciam a não escolha dessa área no ensino superior, assim, apenas 12% de estudantes que tiveram experiências negativas optaram por escolher a área de química na Universidade.

Embora as lições de ciências não sejam emocionantes para 54% dos estudantes, boa parte deles reconhece o potencial de empregabilidade que o estudo de ciências pode promover, quando, na figura 14, 74% dos estudantes reconhecem a possibilidade de ter um emprego graças às ciências, o fato de que 63% dos estudantes apontaram que o estudo da ciência não está vinculado apenas à formação de cientistas nos permite considerar que os estudantes vislumbram a existência de uma ciência cotidiana e, que, para muitos estudantes, a profissão futura pode depender de conhecimentos de uma ciência mais aplicada. Comparado aos dados do projeto *Aspires* (Archer *et al.*, 2015b), estudantes que reconhecem essas características apontadas neste item, mesmo possuindo um baixo capital científico, acabam buscando profissões nas áreas de programação, enfermagem e psicologia, ou seja, mais uma vez estão associados à aplicabilidade da ciência. Analisaremos os dados da figura 12 que se referem aos fatores que influenciam as escolhas em carreiras futuras.

Pelos dados apresentados na figura 15 o que mais chama a atenção é o último item, em que 87% dos estudantes afirmam que um dos fatores para escolha da sua profissão é a possibilidade de ganhar dinheiro. Esse dado tão elevado pode estar relacionado à queda de renda que o Brasil sofreu nos últimos anos dos dois presidentes anteriores, haja vista que o rendimento caiu quase 8% entre 2020 e 2022 (Abdala, 2023), são dados expressivos, afetam as famílias em geral e são próximos aos estudantes. Mesmo no caso dos estudantes do Reino Unido, essa relação é direta, para Archer *et al.* (2015a), estudantes pobres vislumbram nas áreas STEM a possibilidade de empregos melhores no futuro, porém, no caso do Reino Unido, o baixo capital científico limita o acesso desses estudantes a essas carreiras.

Caso se vislumbre no Brasil essa mesma tendência que a encontrada no Reino Unido, investir em atividades científicas, como na Ciência Cidadã, que impliquem em um acúmulo de capital científico, pode ser uma solução para atração de novos talentos para a área.

FIGURA 15 – RAZÕES QUE INFLUENCIAM A ESCOLHA DE UMA CARREIRA FUTURA



FONTE: O autor (2023).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre as razões que influenciam a escolha de uma carreira futura. Há 13 barras, de cima para baixo, centralizada na opção neutra da escala (não concordo nem discordo), representada em cinza. As opções concordo e concordo fortemente estão em azul e a opção discordo e discordo fortemente em vermelho; a intensidade da cor azul que corresponde à opção concordo fortemente é mais intensa que a opção concordo; a opção discordo fortemente tem coloração vermelha mais intensa que apenas a opção discordo. No eixo inferior há uma escala que varia de 40% a 0% à esquerda, para indicar as opções discordo e discordo fortemente, à direita a escala varia de 0 a 60% para indicar as opções concordo e concordo fortemente. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam ou concordam fortemente com a afirmação, em ordem decrescente de cima para baixo, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação às opções concordo e concordo fortemente. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: ganhar muito dinheiro; ter tempo para lazer e outros interesses; fazer a diferença no mundo; ajudar outras pessoas; ter tempo para a família; agradar minha família; trabalhar em ambientes externos; fazer, projetar ou inventar alguma coisa; ser meu próprio chefe; trabalhar com equipes e não sozinho; trabalhar com pessoas e não com coisas; construir ou consertar coisas usando minhas mãos; tornar-me famoso. Fim da descrição.

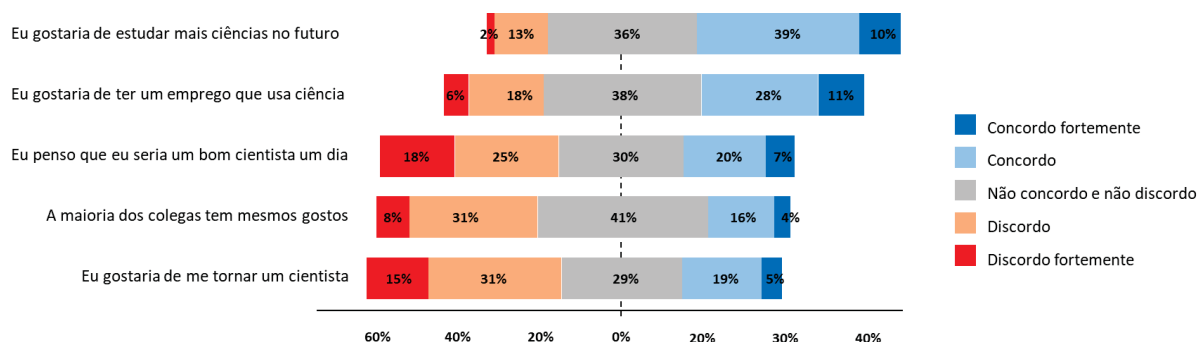
Considerando as respostas apresentadas na figura 14 que se refere aos fatores que influenciam na busca pela carreira, especificamente: ajudar outras pessoas (83%), construir ou projetar coisas (77%) e fazer a diferença no mundo (85%), percebe-se um elevado potencial de busca por carreiras STEM por parte dos estudantes da pesquisa, principalmente se compararmos à figura 6 em que 88% dos estudantes dizem que as pessoas que trabalham com ciência podem fazer a diferença no mundo.

Comparando, assim, os dados das figuras 14, 15 e 16, percebe-se nessa população estudada que 20% responderam de forma positiva ou neutra alguma das alternativas da escala Likert, mostrando que eles possuem um gosto elevado pela ciência e, possivelmente se veem trabalhando com conhecimentos científicos após o final da educação básica.

Os dados da figura 16 em que 49% dos estudantes dizem que gostariam de estudar mais ciência no futuro são animadores para se projetar a possibilidade de investimento em políticas públicas de C&T, que a longo prazo podem impactar positivamente o PIB paranaense; conforme propõem Seibert e Barros Neto (2023), maiores investimentos em C&T impactam em maior crescimento do PIB, porém, de acordo com os resultados, ainda há uma distância para que sejam atingidos indicadores de capital científico apresentados por pesquisadores chineses (Jia, 2020).

Neste conjunto de variáveis, todas as apresentadas influenciam altamente o capital científico na realidade paranaense. Mostrando mais uma vez a influência do capital simbólico na composição do capital científico, ou seja, quando o estudante reconhece que a ciência é um caminho que se relaciona com a empregabilidade, a necessidade de se aprender ciência, incluí-la em seu cotidiano mostra que ter um alto capital pode fazer a diferença no futuro.

FIGURA 16 – RESULTADOS SOBRE A CONCORDÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES SOBRE EMPREGABILIDADE NA ÁREA DE CIÊNCIAS NO FUTURO



FONTE: O autor (2003)

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre empregabilidade na área de ciências no futuro. Há 5 barras, de cima para baixo, centralizada na opção neutra da escala (não concordo nem discordo), representada em cinza. As opções concordo e concordo fortemente estão em azul e a opção discordo e discordo fortemente em vermelho; a intensidade da cor azul que corresponde à opção concordo fortemente é mais intensa que a opção concordo; a opção discordo fortemente tem coloração vermelha mais intensa que apenas a opção discordo. No eixo inferior há uma escala que varia de 60% a 0% à esquerda, para indicar as opções discordo e discordo fortemente, à direita a escala varia de 0 a 40% para indicar as opções concordo e concordo fortemente. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam ou concordam fortemente com a afirmação, em ordem decrescente de cima para baixo, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação às opções concordo e concordo fortemente.

De cima para baixo temos as seguintes afirmações: eu gostaria de estudar mais ciências no futuro; eu gostaria de ter um emprego que usa ciência; eu penso que eu seria um bom cientista um dia; a maioria dos colegas tem mesmos gostos; eu gostaria de me tornar um cientista. Fim da descrição.

Para finalizar os dados sobre o contexto de aprendizagem em ciências, a tabela 17 apresenta os interesses dos estudantes após concluir a educação básica. A maior porcentagem (49%) dos estudantes afirmam que pretendem conciliar trabalho e estudo, seguido pela informação de que não sabem o que fazer após concluir o ensino médio (19%) e conseguir emprego (18%) ou estágio (17%). Assim, para 84% percebe-se a necessidade de que o estudante tenha uma renda para dar continuidade aos estudos e apenas 5% indicam a possibilidade de estudar em tempo integral. Comparando os dados da figura 16 com o da tabela 17, levanta-se uma questão para que a universidade possa repensar suas políticas de permanência de estudantes oriundos da rede pública, pois, embora 49% queiram estudar mais ciência, a universidade precisa acolhê-los em seus cursos tecnólogos e superiores, haja vista que apenas 5% possuem disponibilidade de se dedicar integralmente à sua formação. Os cursos da área STEM, em geral, são ofertados de forma integral, principalmente nas opções de formação em bacharelado.

Assim, o fato de que apenas 18% dos estudantes dessas escolas públicas, participante da pesquisa, apontarem a possibilidade de estudar em tempo integral, nos mostra que muitas carreiras STEM precisam ofertar bolsas de permanência ou serem ofertados em meio período, para atender o que foi colocado pelos estudantes.

TABELA 17 – O QUE VOCÊ PRETENDE FAZER APÓS CONCLUIR A EDUCAÇÃO BÁSICA

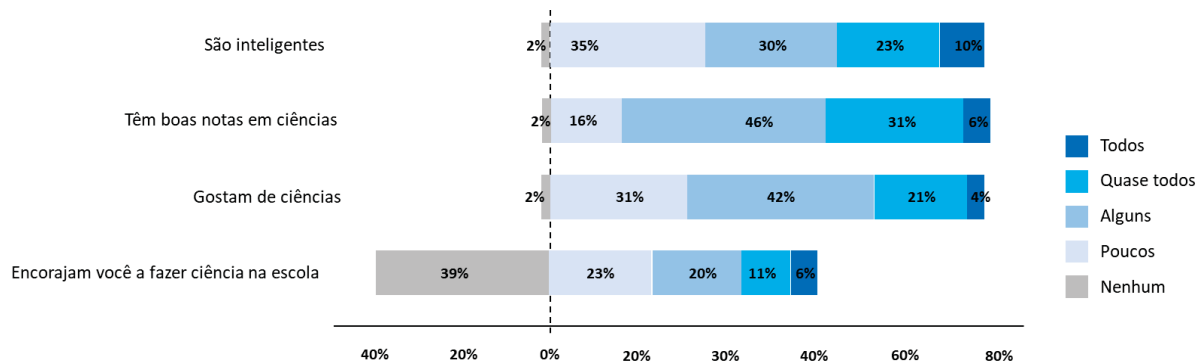
O que você planeja fazer após o vestibular?	Frequência	Frequência %
Conseguir um emprego em tempo integral	18	16,7%
Estagiário	17	15,7%
Estudar em tempo integral	5	4,6%
Parte do tempo trabalho e parte do tempo estudo	49	45,4%
Não sei	19	17,6%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Relacionando a aprendizagem e a empregabilidade, comparando com o componente simbólico associado ao capital científico (Bourdieu, 2003; Bourdieu, 2004), o gráfico apresentado na figura 17 apresenta a percepção que os estudantes têm sobre seus colegas de classe. O fato de 33% afirmarem que possuem colegas

inteligentes e que 17% são encorajados pelos colegas para fazerem ciência na escola corrobora que simbolicamente há uma possibilidade de transferência de capital entre os estudantes, pois segundo Pires (2022), os colegas podem impactar o *habitus* e, conseqüentemente contribuem para o acúmulo de capital científico (Archer *et al.*, 2005a; Archer *et al.*, 2023).

FIGURA 17 – RESULTADOS SOBRE A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE SEUS COLEGAS DE CLASSE



FONTE: O autor (2003).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico de fundo branco usado para representar uma escala Likert sobre a percepção que o estudante tem sobre seus colegas de classe. Há 4 barras, de cima para baixo, à esquerda está a opção nenhum, representada em cinza. As opções poucos, alguns, quase todos e todos estão em escala de azul, sendo todos a coloração mais intensa. No eixo inferior há uma escala que varia de 40% a 0% à esquerda, para indicar a opção nenhum, à direita a escala varia de 0 a 80% para indicar as demais opções. No topo superior do gráfico a opção em que os estudantes mais concordam, sendo na parte inferior, a menor porcentagem com relação concordância sobre as sentenças. De cima para baixo temos as seguintes afirmações: são inteligentes; têm boas notas em ciências; gostam de ciências; encorajam você a fazer ciência na escola. Fim da descrição.

Deste conjunto de variáveis nesta questão, destaca-se duas variáveis para contribuição do capital científico, “meus colegas de classe me encorajam a fazer ciência na escola” e “meus colegas de classe têm boas notas em ciências”, mostrando mais uma vez a influência do capital simbólico, ou seja, se o estudante está inserido em um contexto que os seus colegas têm boas notas e o incentivam a fazer ciências (dentro ou fora da escola), ele tende a acumular capital científico.

Muitos autores destacam que a construção do capital científico se dá principalmente pelo desenvolvimento de atividades extraclasse, como projetos de Ciência Cidadã (Edwards *et al.*, 2018; Herodotou *et al.*, 2023) ou projetos de Teatro científico (Namysova *et al.*, 2023), assim, a pesquisa proposta por Archer *et al.* (2015b) mapeia a possibilidade de se envolver em projetos e outras atividades de educação não formal, por isso, há uma questão ligada diretamente ao reconhecimento

da existência de clubes STEM ou clubes de ciências entre os respondentes da pesquisa.

Os dados que relacionam a possibilidade da existência de clubes de ciência nas escolas pesquisadas estão relatados na tabela 18.

TABELA 18 – INFORMAÇÕES SOBRE CLUBES DE CIÊNCIAS

Há um clube de ciência ou clube STEM na sua escola?	Frequência	Frequência %
Sim	21	19,4%
Não	38	35,2%
Não tenho certeza	49	45,4%
Total	108	100%

FONTE: O autor (2023).

Cabe destacar que nenhuma das escolas participantes do levantamento de dados para esta pesquisa possuía clubes de ciência, porém, houve 21 estudantes que afirmaram haver na escola. Como não há a formalização da existência de clubes, os estudantes podem ter respondido o reconhecimento deles pelo fato de que na escola os professores participam de atividades como feiras de ciências e outras atividades científicas, havendo aqui uma confusão conceitual sobre o que são esses clubes. Além disso, entre estudantes que afirmam a existência de um clube STEM na escola, nove indicaram que participam das atividades demandadas por esse clube (tabela 20), a confusão que pode ter ocorrido e o fato de os estudantes desenvolverem atividades de coleta de dados de Ciência Cidadã em contraturno e, em alguns casos esses dados foram analisados para participação em feiras de ciências, o que pode ter sido interpretado como a presença de clubes de ciência na escola.

TABELA 19 – INFORMAÇÕES SOBRE PARTICIPAÇÃO EM CLUBES DE CIÊNCIAS

Se há um clube de ciências na sua escola, você participa?	Frequência	Frequência %
Sim	9	42,9%
Não	12	57,1%
Total	21	100%

FONTE: O autor (2023).

6.7 ÍNDICE DE CAPITAL CIENTÍFICO

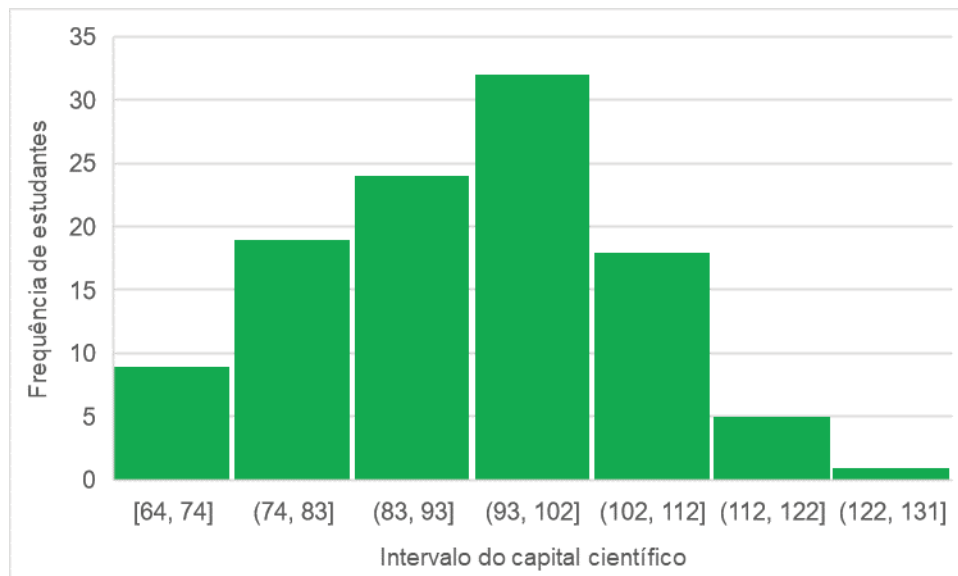
As 37 variáveis que mais impactam o capital científico dos estudantes (tabela C2), de acordo com os dados obtidos pela análise de correspondência múltipla são as seguintes:

1. Ciências é uma das melhores disciplinas.
2. Cientistas fazem um trabalho importante.
3. Cientistas ganham muito dinheiro.
4. Cientistas não têm muitos outros interesses.
5. Cientistas podem fazer a diferença no mundo.
6. Cientistas são esquisitos.
7. Cientistas são pessoas que usam a ciência em seus trabalhos.
8. Cientistas são respeitados pelas pessoas neste país.
9. Cientistas têm que ser criativos em seus trabalhos.
10. Cientistas têm trabalhos emocionantes.
11. Estudar ciências é útil para ter um bom emprego no futuro.
12. Estudar ciências pode me ajudar no futuro.
13. Eu apenas não sou bom em ciências.
14. Eu entendo tudo em minhas aulas de ciências.
15. Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências.
16. Eu gostaria de estudar mais ciências no futuro.
17. Eu gostaria de me tornar um cientista.
18. Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência.
19. Eu penso que ciências é difícil.
20. Eu quero trabalhar em ambientes externos no futuro.
21. Eu sou bom em ciências.
22. Eu tenho boas notas em ciências.
23. Faço atividades científicas fora da escola (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos).
24. Meus colegas de classe me encorajam a fazer ciência na escola.
25. Meus colegas de classe têm boas notas em ciências.
26. Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer.
27. Meus pais participam sempre das reuniões de pais na escola.

28. Meus pais pensam que ciência é interessante.
29. Meus pais pensam que é importante aprender ciência.
30. No futuro quero trabalhar com pessoas e não com coisas.
31. No meu trabalho futuro eu quero fazer, projetar ou inventar alguma coisa.
32. No trabalho futuro é importante ajudar outras pessoas.
33. No trabalho futuro eu quero construir ou consertar coisas usando minhas mãos.
34. Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de ciências.
35. passamos a maior parte do tempo trabalhando sozinhos.
36. Quero me tornar famoso com meu trabalho.
37. Visito páginas na internet sobre ciência.

Considerando as orientações de Archer *et al.* (2015a, 2015b) e Nag Chowdhuri (2022), os valores das 37 perguntas com respostas baseadas na escala Likert, foram atribuídos conforme descrito na metodologia. Os resultados estão descritos na figura 18.

FIGURA 18 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DA PESQUISA.



FONTE: O autor (2024).

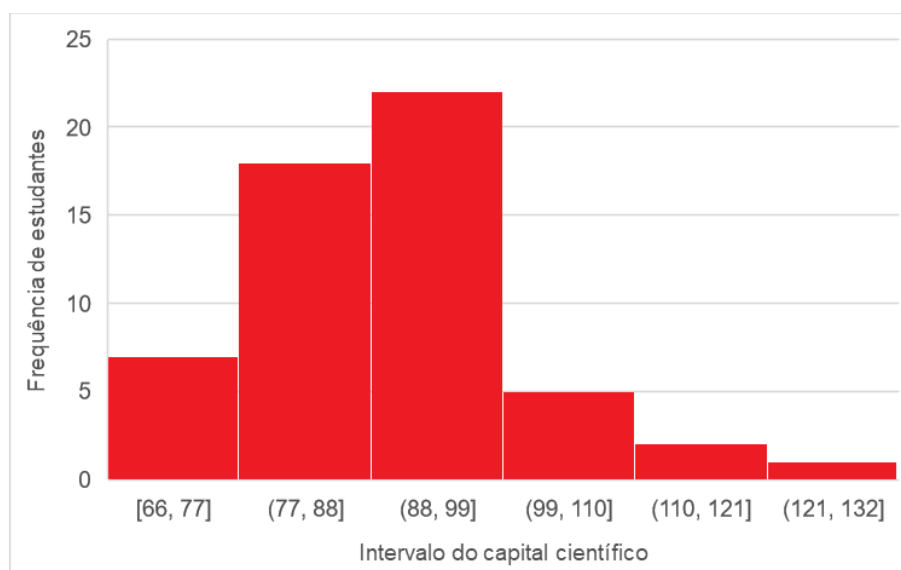
#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico tipo histograma de fundo branco sete barras em verde mostrando uma distribuição dos estudantes nos intervalos do capital científico. No eixo das abscissas está o intervalo do capital científico, variando de 64 a 131. No eixo das ordenadas a frequência dos estudantes e cada uma das categorias, com variação de 0 a 35. Fim da descrição.

Embora o valor mínimo do capital científico possa ser entre 0 e 138, nessa escala montada, o valor real obtido está situado entre 64 e 122. Usando a distribuição da Archer et al. (2015b) em que 5% dos estudantes têm maior capital, 68% dos estão na categoria de maior capital e os 27% possuem o capital baixo, temos:

- Baixo capital científico: abaixo 85 pontos na escala (incluindo o valor superior).
- Médio capital científico: entre 86 e 112 pontos (incluindo os extremos).
- Alto capital científico: acima de 113 pontos (incluindo o valor inferior).

Fazendo uma análise entre os estudantes por gênero, observa-se a diferença entre o capital científico de estudantes que se identificam com o gênero feminino (figura 19) e o masculino (figura 20)⁷.

FIGURA 19 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DO GÊNERO FEMININO PARTICIPANTES DA PESQUISA.



FONTE: O autor (2024).

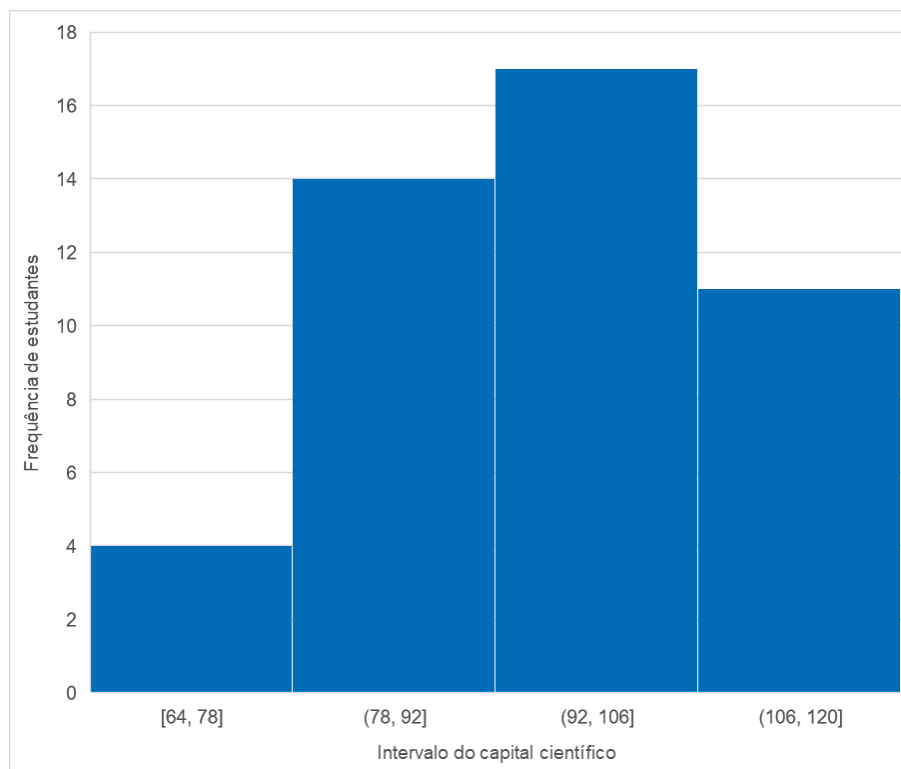
#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico tipo histograma de fundo branco seis barras em vermelho indicando uma distribuição dos estudantes nos intervalos do capital científico. No eixo das abcissas está o intervalo do capital científico, variando de 66 a 132. No eixo das ordenadas a frequência dos estudantes e cada uma das categorias, com variação de 0 a 25. Fim da descrição.

O agrupamento em intervalos foi feito automaticamente pelo software Excel e dois fatores chama a atenção. O primeiro é que as estudantes possuem maior variação no capital científico, quando se comparado os estudantes do gênero

⁷ Pelo número não significativo estatisticamente, para essa análise os estudantes não binários não foram incluídos.

masculino. Além disso, a maioria dos estudantes do gênero feminino possuem um capital abaixo de 99 pontos, enquanto a maioria dos estudantes do gênero masculino estão na faixa de 78 a 106, ou seja, esses dados mostram uma desigualdade na distribuição do capital científico entre homens e mulheres.

FIGURA 20 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES DO GÊNERO MASCULINO PARTICIPANTES DA PESQUISA.



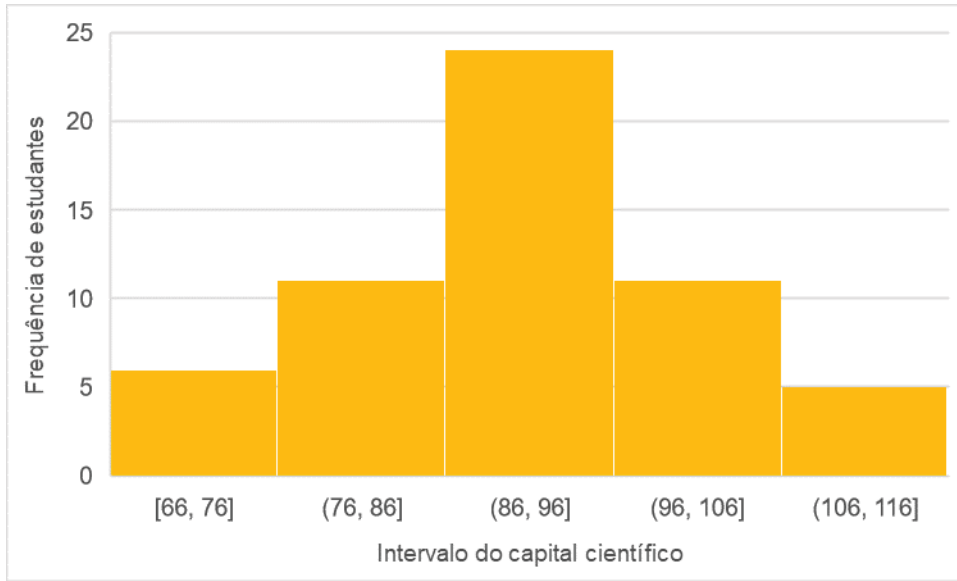
FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico tipo histograma de fundo branco seis barras em vermelho indicando uma distribuição dos estudantes nos intervalos do capital científico. No eixo das abcissas está o intervalo do capital científico, variando de 66 a 132. No eixo das ordenadas a frequência dos estudantes e cada uma das categorias, com variação de 0 a 25. Fim da descrição.

Fazendo o mesmo recorte que o anterior, porém neste momento para a raça⁸, percebe-se que entre os estudantes que se declaram como brancos (figura 21) o capital científico é maior do que entre aqueles que se declaram negros ou indígenas (figura 22).

⁸ Não foram considerados os dados para estudantes que se consideram amarelos.

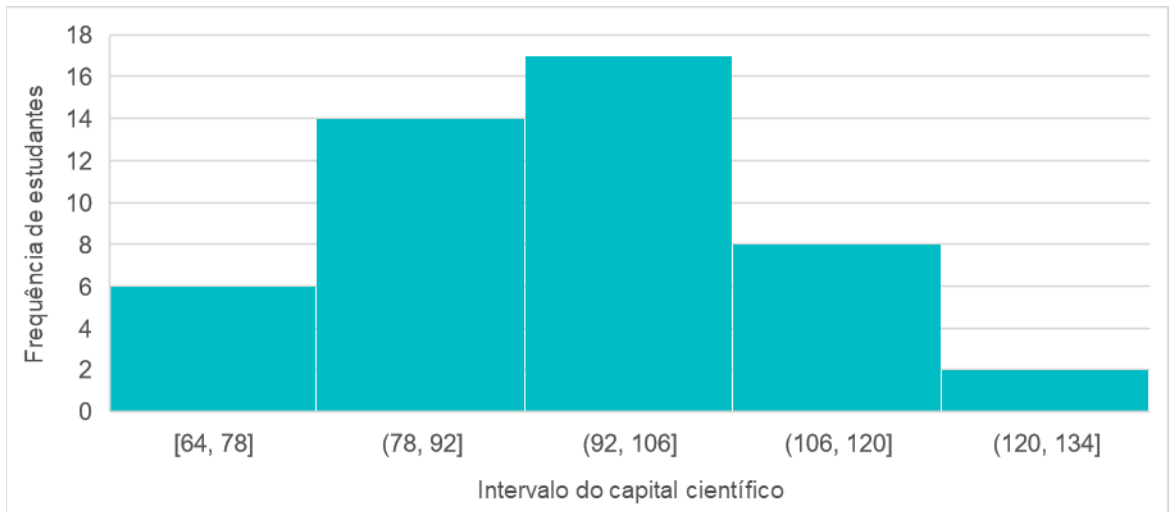
FIGURA 21 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES QUE SE DECLARAM BRANCOS ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA.



FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico tipo histograma de fundo branco com cinco barras em laranja indicando uma distribuição dos estudantes nos intervalos do capital científico. No eixo das abcissas está o intervalo do capital científico, variando de 66 a 116. No eixo das ordenadas a frequência dos estudantes e cada uma das categorias, com variação de 0 a 25. Fim da descrição.

FIGURA 22 – HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE OS ESTUDANTES QUE SE DECLARAM PRETOS, PARDOS E INDÍGENAS ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA.



FONTE: O autor (2024).

#Paratodosverem. Início da descrição: Gráfico tipo histograma de fundo branco com quatro barras em verde indicando uma distribuição dos estudantes que se declaram pretos, pardos e indígenas nos intervalos do capital científico. No eixo das abcissas está o intervalo do capital científico, variando de 66 a 122. No eixo das ordenadas a frequência dos estudantes e cada uma das categorias, com variação de 0 a 16. Fim da descrição.

Os estudantes pretos possuem menor variação entre o capital científico entre si, enquanto na amostra de estudantes brancos, há uma variação mais próxima de uma distribuição segundo uma curva normal. Além disso, observando que entre os estudantes negros há estudantes com maiores valores de capital científico, a maior parte está abaixo de 106, porém os valores médios são equivalentes entre si, correspondendo à aproximadamente 90 pontos, independente da raça.

Na amostra de Archer *et al.* (2015b) a diferença entre negros e brancos é de 11 pontos percentuais. Um dos fatores que pode explicar essa diferença no Reino Unido é a variedade de estudantes participando da pesquisa, que incluem escolas públicas e privadas, que não é o caso apresentado na realidade brasileira. No caso da amostra das escolas paranaenses 76,6% dos estudantes que se identificam como negros estão no colégio Bento Munhoz da Rocha que participa de várias atividades de divulgação científica, além da Ciência Cidadã, os estudantes são expositores frequentes da Feira de Ciências, do litoral do Paraná (Labmóvel, 2024).

O questionário de identificação de capital científico proposto por Archer *et al.* (2015b) possui 5 atividades que são associadas à divulgação científica quando o estudante não está na escola (figura 8, apresentada anteriormente), que são: (i) faço atividades científicas (ex. *kits* de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos); (ii) leio um livro ou revista sobre ciência, (iii) visito páginas na internet sobre ciência; (iv) visito um centro de ciências, um museu de ciências ou zoológico; (v) assisto a um programa de TV sobre ciências ou natureza.

Considerando os dados da ACM (figura 7) apenas duas delas possuem um impacto sobre o capital científico na realidade brasileira que são (i) faço atividades científicas e (iii) visito páginas na internet sobre ciência, representados em função dos dados do capital científico (tabela 20).

Analisando a participação em atividades extraclasse, os estudantes que nunca participam de atividades extracurriculares, só entram na categoria de médio e baixo capital científico, sendo 15,7% deles classificados na categoria de baixo capital científico. No outro extremo, 4,6% dos estudantes que participam de projetos extracurriculares, possuem alto capital científico e nenhum deles está na categoria de baixo capital científico.

Considerando a possibilidade de visitar páginas na internet sobre ciência, a tendência do comportamento é similar às atividades extraclasse, porém, a

contribuição para essa atividade no alto capital científico é menor (2,8%) do que as atividades extraclasse.

TABELA 20 – INFORMAÇÕES SOBRE RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADES CIENTÍFICAS EXTRA-CLASSE E O CAPITAL CIENTÍFICO

Atividades de divulgação	Frequência	Baixo capital	Médio capital	Alto capital	Total
Atividades científicas – kits de ciências, caminhadas em parques, experimentos	Nunca (frequência absoluta)	17	20	0	37
	Nunca (frequência relativa) ^(a)	15,7%	18,5%	0,0%	34,2%
	Ao menos uma vez na semana (frequência absoluta)	1	14	5	20
	Ao menos uma vez na semana (frequência relativa) ^(a)	0,9%	13,0%	4,6%	18,5%
Visito páginas na internet sobre ciência	Nunca (frequência absoluta)	16	18	0	34
	Nunca (frequência relativa) ^(a)	14,8%	16,7%	0,0%	31,5%
	Ao menos uma vez na semana (frequência absoluta)	1	17	3	21
	Ao menos uma vez na semana (frequência relativa) ^(a)	0,9%	15,7%	2,8%	19,4%

FONTE: O autor (2023).

^(a) relativos ao tamanho total da amostra – 108 estudantes.

No primeiro caso, das atividades extracurriculares, a influência da escola é bem demarcada, principalmente pelo fato de muitas atividades, como as de Ciência Cidadã serem inseridas na realidade escolar e sem as ações não formais na escola os estudantes têm pouco acesso a elas. No segundo caso, o acesso a páginas científicas pode estar associado ao alto capital e, conseqüente interesse dos estudantes, não dependendo das ações da escola, essa inferência nos indicam um potencial da Ciência Cidadã no acúmulo do capital científico entre os estudantes.

Por fim, analisando a distribuição do capital científico pelas diferentes escolas participantes da pesquisa, tem-se que no Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha, na cidade de Paranaguá, mais estudantes possuem um elevado capital científico, se comparado ao Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto (tabela 21).

A busca por uma explicação sobre essa diferença entre as duas escolas, levou à consulta dos dados de aprendizagem de acordo com índices do IDEB das duas escolas e verificou-se que a aprendizagem formal do colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto está na faixa de 4,1 segundo IDEB e com uma taxa de evasão de 7%.

O IDEB para o Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Piloto é de 5,4 e com uma taxa de evasão igual a zero (Qedu, 2024).

TABELA 21 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE CAPITAL CIENTÍFICO ENTRE AS ESCOLAS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Colégio	Baixo capital	Médio capital	Alto capital	Total
Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto – EFM	15 23,4%	44 68,8%	5 7,8%	64 100%
Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Piloto	14 31,8%	29 65,9%	1 2,3%	44 100%

FONTE: O autor (2023).

Dessa forma, o que pode explicar a diferenças entre as escolas está na condução de atividades de educação não formal, incluindo de Ciência Cidadã. Enquanto o Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto desenvolve atividades junto ao PICCE e ao *Globe Institute* com os protocolos envolvendo o reconhecimento do habitat de *aedes*, marketing e consumo de drogas e segurança no trânsito, há pelo menos 4 anos; enquanto essa foi a primeira vez que o Instituto de Educação do Paraná se envolveu nesse tipo de projeto aplicando apenas um protocolo de eficiência energética, assim, os resultados devem ser reavaliados após a consolidação da Ciência Cidadã como uma prática constate nesta escola.

Por fim, analisando os dados do IDEB para as duas escolas, percebe-se que esse é um indicador que possui uma série de falhas e precisa ser repensado, principalmente quando se discute a aprendizagem em ciência, de forma que Rego e Aquino (2014) ressaltam em sua obra utilizando Bourdieu, que a avaliação formal, feita nos moldes atuais serve apenas como um instrumento de exclusão social.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As métricas usadas como indicadores de qualidade na educação básica, principalmente o IDEB não são suficientes para caracterizar o ensino de ciências, principalmente quando são consideradas as propostas de ensino não formal de forma que outros indicadores precisam ser repensados.

Ao mesmo tempo, na seção de justificativa de projetos da área de divulgação científica, tem se associado a divulgação científica à promoção da cultura científica,

um conceito ainda abstrato. Além disso, de acordo com as pesquisas efetuadas para caracterizar a cultura científica neste trabalho, percebe-se que elementos da cultura compõem o capital científico. Assim, ao afirmar que estamos trazendo elementos para que o estudante possa aumentar seu capital científico, paralelamente estamos aumentando também a cultura científica dos estudantes.

A proposta de usar o capital científico como métrica em atividades envolvendo Ciência Cidadã e de outras atividades de ensino não formal (por exemplo, para caracterizar os estudantes que participam de feiras de ciências ou de clubes de ciências), constituintes da Rede Paraná Faz Ciência torna objetiva uma métrica que pode ser calculada, haja vista que ela já é utilização como política pública pelo Reino Unido na composição da sua pesquisa de percepção pública.

Como métrica para avaliar projetos de ciência cidadã, porém, o capital científico ainda tem suas limitações, uma vez que a aplicação pré e pós teste do mesmo instrumento de pesquisa pode levar estudantes a direcionar seus olhares apenas para as questões apresentadas na avaliação.

No que diz respeito à validação do capital científico, percebe-se que para a realidade brasileira, algumas variáveis necessárias para compor o capital são diferentes das utilizadas na realidade britânica, assim, o principal resultado dessa tese é a validação da tradução para o reconhecimento das características regionais do Brasil.

Algumas das categorias propostas para nossa realidade se aproximam e podem ser complementares às pesquisas de percepção pública nacional, podendo, inclusive novas variáveis para serem usadas, permitindo repensar as diversas pesquisas de percepção pública, principalmente as aspirações científicas futuras relacionadas ao mercado de trabalho nas pesquisa sobre o que os jovem pensam sobre a ciência e tecnologia, identificando as aplicações da ciência no mercado de trabalho e não apenas interesse em ser cientista, como ocorre na pesquisa atual.

Embora haja uma grade aproximação com as propostas de Archer *et al.* (2015b), o capital científico na realidade brasileira possui elevada similaridade à proposta de Bourdieu (2003) em que o componente simbólico do capital é destacado, principalmente quando o estudante identifica a influência dos pais e dos colegas na escolha da profissão futura, assim, a proposta de Archer em que o capital científico acrescenta elementos dos outros capitais pode ser observado nos momentos em que ficaram evidentes a influência do capital cultural (visita a museus e centros de ciências

ou consumo da literatura, por exemplo). Bourdieu (1996) quando fala que todas as outras formas do capital, de alguma forma, necessitam do capital econômico para ser acumulado pode ser caracterizado neste trabalho pela identificação, por exemplo, da necessidade de um poder econômico para o consumo de cultura em visitas a museus e centros de ciência.

As políticas de acesso e inclusão de estudantes negros na educação básica podem ser impactadas se a escola se propor de participar de projetos de Ciência Cidadã que possuem um longo prazo de implementação, haja vista que o modelo de avaliação formal torna a escola excludente e não atrativa para os estudantes em geral.

Como se percebeu que entre as variáveis que permitem o acúmulo de capital científico a ocorrência daquelas associadas ao capital simbólico, essa pesquisa pode ser útil também para fundamentar pesquisas futuras que aproximam cientistas e seu campo científico da Educação Básica, pois tal aproximação se faz necessária para influenciar em novos estudantes o gosto pela ciência.

Quando o trabalho se propôs a **avaliar o capital científico dos participantes do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE)**, um resultado a ser refletido foi perceber que as mudanças, principalmente na área de ensino de ciências, ocorrem a longo prazo, isso nos leva a pensar que projetos devem ser pensando para um tempo de vida muito maior do que uma pesquisa de doutoramento.

Como parte do processo de **validação do instrumento de avaliação** temos uma métrica importante para ser usado em outros projetos da Rede Paraná Faz Ciência, não apenas por demais projetos de Ciência Cidadã, haja vista que feiras e clubes de ciência podem ser motores para acúmulo de capital científico.

O grande mérito da pesquisa foi **reconhecer as variáveis que influenciam no capital científico**, pois a partir delas, vemos que não apenas o processo de ensino formal é influenciador, mas também as atividades que os alunos desempenham, além do poder simbólico do capital. Nessa mesma linha, percebe-se que os indicadores do IDEB não se relacionam com o capital científico.

Ao se **comparar os resultados da avaliação sobre o capital científico entre os participantes da pesquisa com o referencial teórico utilizado**, percebe-se que para o caso brasileiro, variáveis como ser famoso e trabalhar com pessoas influenciam o capital científico, que não é o caso para a realidade britânica.

Analisando ainda os objetivos específicos, quando a pesquisa se propõe a **reconhecer as transformações que a Ciência Cidadã produz sobre o capital científico de estudantes da educação básica** é de difícil mensuração, haja vista que estes são resultados observáveis mais facilmente a longo prazo, analisando o percurso formativo dos estudantes participantes da pesquisa.

Por fim, cabe ressaltar que esse trabalho se trata de um estudo preliminar em que participaram apenas 8 para cada 100 mil dos estudantes de ensino fundamental do estado do Paraná, necessitando a ampliação dos resultados em novas regiões, novas realidades e novos níveis de ensino, de forma que as recomendações futuras seguem esse caminho.

7.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O projeto em nos permite uma série de desdobramentos para atividades futuras, não apenas em projetos de Ciência Cidadã, mas também para as atividades de ensino não formal pretendidas pela Rede Paraná Faz Ciência. Com isso, uma recomendação inicial é que o capital científico possa ser um indicador utilizado em pesquisas de avaliação, quando se refere a estudantes, impactando, dessa forma, a implementação da política de popularização da ciência no Brasil, mas para isso, algumas ações específicas são:

- Aplicar do questionário de capital científico em uma variedade maior de estudantes em escolas participantes do projeto PICCE de projetos de clubes de ciências, a serem implantadas pela Rede Paraná Faz Ciência objetivando uma diversidade de localidades e de escolas para comparação de resultados no estado do Paraná.
- Validar e aplicar os questionários K-6 em turmas de 5º ou 6º ano do Ensino Fundamental participantes do projeto de Ciência Cidadã na escola que estão traduzidos para a variante de Língua Portuguesa de Portugal.
- Aplicação dos questionários já traduzidos K-11 em turmas de 2ª série do Ensino Médio com estudantes participantes do projeto de Ciência Cidadã na escola.

- Comparação, em uma mesma escola, dos valores de capital científico entre estudantes do 6º, do 9º ano do Ensino Fundamental e de estudantes da 2ª série do Ensino Médio.
- Traduzir, validar e adaptar do questionário K-13 para aplicação em estudantes ingressantes no primeiro semestre do Ensino Superior e usar os dados para definição de políticas de permanência na Universidade, comparando os dados de capital científico e a escolha do curso graduação.
- Usar os dados de capital científico para construção de indicadores para políticas públicas e para avaliar outros projetos da Rede Paraná Faz Ciência de Divulgação Científica.
- Relacionar os dados desta pesquisa com a pesquisa de percepção pública do estado do Paraná prevista no projeto da Rede Paraná Faz Ciência.
- Criar estratégias e indicadores para avaliar as variáveis *habitus* científico e o campo de escolas que participam de projetos de Ciência Cidadã.
- Avaliar se o capital científico influencia na escolha das profissões dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ABADAL, E.; ANGLADA, L. Políticas de ciencia abierta en Europa. *In*: BORGES, M. M.; CASADO, E. S. (coord.). **Sob a lente da ciência aberta: olhares de Portugal, Espanha e Brasil**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14195/978-989-26-2022-0_2. Acesso em: 10 ago. 2023.
- ABDALA, V. Renda média real do trabalhador fecha 2022 com queda de 1%. **Agência Brasil de Notícias**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-02/renda-media-real-do-trabalhador-fecha-2022-com-queda-de-1>, Acesso em: 05 jan. 2024.
- ACOSTA, A. L.; FONSECA, V. L. I.; SARAIVA, A. M. **Abelha Procurada – Procure-se viva a abelha invasora: *Bombus terrestris***. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-20-5.s03c16.pt>. Acesso em 10 out. 2023.
- ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. *In*: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.) **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict. 2011.
- ALEME, H. G.; BERTOLDO, R. R.; GIORDA, M. A modelagem estatística na análise de elementos da cultura científica de estudantes ingressantes em universidades brasileiras: modelos de moderação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, pp. 323-348, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p323>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- ANDRADE, R. de O. A ciência em parceria com o público. **Revista Pesquisa Fapesp**, ed. 323, 2023a. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/01/016-023_ciencia-cidada_323.pdf. Acesso em: 27 jul. 2023
- ANDRADE, R. de O. Entrevista – Michael Spiro: Ciência Básica para a sustentabilidade. **Revista Pesquisa Fapesp**. Edição 323, jan. 2023b. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/michel-spiro-ciencia-basica-para-a-sustentabilidade/>. Acesso em: 08 out. 2023.
- ANTUNES A.; MOREIRA I. C.; MASSARANI L. M. O descanso dos naturalistas: uma análise de cenas na iconografia oitocentista. **Hist. Cienc. Saúde – Manguinhos [Internet]**, v. 22, n. 3, p.1051–66, jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702015000300024>. Acesso em: 10 set. 2023.
- ARAÚJO, J. L.; MORAIS, C.; PAIVA, J. C. A ciência cidadã na promoção da consciencialização químico-ambiental dos alunos, no contexto da poluição marinha por (micro)plásticos. **Revista Eletrônica Educare**, v. 27, n. 1, p. 1-21. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.15845>. Acesso em: 10 set. 2023.
- ARAÚJO, J. L.; MORAIS, C.; PAIVA, J. C. Student participation in a coastal water quality citizen science project and its contribution to the conceptual and procedural learning of chemistry. **Chemical Education Research Practice**, v. 23, n. 1, p. 100-112. 2022. Disponível em: <https://doi.org.ez22.periodicos.capes.gov.br/10.1039/D1RP00190F>. Acesso em: 12 out. 2023.

ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. A carência de professores de ciências e matemática na Educação Básica e a ampliação das vagas no Ensino Superior. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 4, p. 807–822, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400003>. Acesso em: 02 mar. 2023.

ARBETMAN, M. P. *et al.* Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. **Biological Invasions**, v. 15, n. 3, p. 489-494. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10530-012-0311-0>. Acesso em 15 out. 2023.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; OSBORNE, J. Is Science for Us? Black Students' and Parents' Views of Science and Science Careers. **Science Education**, v. 99, n. 2, p. 199-237, 2015a. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.21146>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ARCHER, L. *et al.* "Science Capital": A Conceptual, Methodological, and Empirical Argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital Beyond the Arts. **Journal of Research in Science Teaching**, London, v. 52, n. 7, p. 922–948. 2015b. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21227>. Acesso em: 05 jan. 2022.

ARCHER, L. *et al.* Science Aspirations, Capital, and Family *Habitus*: How Families Shape Children's Engagement and Identification With Science. **American Educational Research Journal**, v. 49, n. 5, pp. 881–908, 2012. DOI: 10.3102/0002831211433290. Acesso em: 13 ago. 2023.

ARCHER, L. *et al.* Reasons for not/choosing chemistry: Why advanced level chemistry students in England do/not pursue chemistry undergraduate degrees. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 60, n. 5, p. 978–1013, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21822>. Acesso em 05 jan. 2024.

ARCHER, L. *et al.* Response to "critical response to Archer *et al.* ..." **Science Education**, v. 99, n. 6, pp. 1147–1149, 2015c. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21209>. Acesso em: 13 ago. 2023.

ATUTXA, E.; GARCIA-TORRES, S.; KYFONIDIS, C. Engagement and accessibility tools for pro-environmental action on air quality: the SOCIO-BEE paradigm. **Univ Access Inf Soc**. 2024. Disponível em: [https://doi-org.ez22.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10209-023-01072-0](https://doi.org.ez22.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10209-023-01072-0). Acesso em: 21 jan. 2024.

BAALBICH, R. *et al.* Defining drinking water metal contaminant mixture risk by coupling zebrafish behavioral analysis with citizen science. **Scientific Reports**, v. 11, p. 17303. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96244-4>. Acesso em: 05 jan. 2022.

BARANGER, D. Análise de Correspondências Múltiplas. *In*: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (org.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

BARANIUK, J. A. *et al.* **Eficiência energética na escola**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: <https://picce.ufpr.br/wp->

[content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-13_Eficiencia_energetica.pdf](https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-13_Eficiencia_energetica.pdf). Acesso em: 05 jan. 2024.

BARTH, M. T. *et al.* O Ensino de Ciências e a ACT na formação do cidadão contemporâneo. *In: OLIVEIRA, E. (Org.) et al. Ciência Cidadã e educação em ciências: diálogos para formação docente.* PPGECM: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/06/PICCE_EBOOK_Eixo_II.pdf. Acesso em: 13 ago. 2023.

BELEM, M. P. Bourdieu e a estatística. *Rev. Sem Aspas*, v. 11, n. esp. 1, e022017, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29373/sas.v11iesp.1.17147>. Acesso em: 21 jan. 2024.

BENZÉCRI, J.-P. **Correspondence Analysis Handbook**. CRC Press. 1992.

BERTONCELO, E. Construindo espaços relacionais com a análise de correspondências múltiplas: aplicações nas ciências sociais. ENAP: Brasília, 2022

BIANCHI, A. S.; MARTIN, P. M.; TODT, G. B. **Segurança no trânsito no entorno escolar**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-16_Seguranca_transito.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

BONN, A. *et al.* **White Paper Citizen Science Strategy 2030 for Germany. Helmholtz Association.** Leibniz Association, Fraunhofer Society, universities and non-academic institutions, Leipzig, Berlin. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7117771>.

BONNEY, R. *et al.* Can citizen science enhance public understanding of science? **Public Understanding of Science**, v. 25, n. 1, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>. Acesso em: 17 mar. 2022.

BOSI, A. de P.; GUGLIELMI PEREIRA, F. Imigrantes Africanos e Haitianos no Oeste e Sudoeste do Paraná no século XXI. **Revista de História Regional**, v. 28, 2023. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/rhr/article/view/22307>. Acesso em: 2 mar. 2024.

BOSZCZOWSKI, R. B. *et al.* **Solos e desastres naturais**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-03_Solos_desastres_naturais.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

BOSZCZOWSKI, R. B. *et al.* Solos e desastres naturais. *In: DOMICIANO, T. D. et al. Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede.* PPGECM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Lisboa: Difel, 1989.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: para uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora Unesp. 2003.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BOURDIEU, P. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. Campinas: Papyrus. 1996.

BOURDIEU, P. O campo científico. *In*: ORTIZ, R. (Org.) **Sociologia**. São Paulo: Ática, 1983.

BOURDIEU, P. The forms of capital. *In*: RICHARDSON, J. **Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education**, Westport, CT: Greenwood, pp. 241–58. 1986.

BOURDIEU, P.; DARBEL, A. **O amor pela arte**. 3ª ed. Porto Alegre: Zook, 2016.

BOURDIEU, P., PASSERON, J.-C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. 4ª ed. Rio de Janeiro: Vozes. 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: a educação é a base. 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Lei 9294/96. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. **Seleção de Projetos para o aprimoramento do ensino de Ciências na Educação Básica**. MCTIC/CNPq n. 05 de 2019. Disponível em: <https://www.cienciaescola.gov.br/app/cienciaescola/chamadapesquisador>. Acesso em: 26 jun. 2023.

CAMINHA, P. V. de. **A carta**. 1500. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ua000283.pdf>. Acesso em: 20 maio 2023.

CARMO, S.; MIRANDA, L.; SILVA, C. Forensic Educational Tool as a Teaching Strategy to Face the Growing Alcohol Consumption in the Student Population. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 6, p. 2166–2174. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00916>. Acesso em: 16 jan. 2024.

CARVALHO, A. M. P. de. Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica. **Revista Contexto & Educação**, v. 22, n. 77, p. 25–49, 2013. DOI: 10.21527/2179-1309.2007.77.25-49. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>. Acesso em: 3 mar. 2024.

CARVALHO, I. Negros são apenas 10% dos estudantes das 20 melhores escolas privadas no Enem. **Brasil de Fato**. São Paulo (SP), 28 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/05/28/negros-sao-apenas-10-dos-estudantes-das-20-melhores-escolas-privadas-no-enem>. Acesso em: 02 mar. 2024.

CLAUSSEN, S.; OSBORNE, J. Bourdieu's Notion of Cultural Capital, and Its Implications for the Science Curriculum. **Science Education**, v. 97, n. 1, pp. 58–79. 2013. Disponível em: DOI 10.1002/sce.21040.

CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. 2022. Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/aprenderparaprevenir2021>. Acesso em: 19 out. 2022.

CERRATO, S. *et al.* A coding lab to increase science capital of school dropout teenagers. **Journal of Science Communication**, v. 17, n. 04, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22323/2.17040803>. Acesso em: 03 set. 2023.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros**: Percepção pública da C&T no Brasil – 2015. Brasília, 2017.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Percepção pública da C&T no Brasil – 2019**: Resumo executivo. Brasília, 2019.

CIVIS. **Plataforma de ciência cidadã**. 2023. Disponível em: <https://civis.ibict.br/>. Acesso em: 10 out. 2023.

COLLIER, K. M. *et al.* Observing Microplastics in the Environment through Citizen-Science-Inspired Laboratory Investigations. **J. Chem. Educ.**, v. 100, n. 5, p. 2067–2079, 2023. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.2c01078>. Acesso em: 16 jan. 2024.

CONCEIÇÃO, C. P. *et al.* Promoção de cultura científica: Experiências da sociologia. **Sociologia, problemas e práticas**, n. 57, pp. 51-81, 2008.

COOPER, C. B. *et al.* Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, dez. 2007. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/26267884>. Acesso em: 10 maio 2022.

COSTA, A. F. *et al.* **Cultura científica e movimento social**: Contributos para análise do Programa Ciência Viva. Oeiras: Celta Editora, 2015.

COSTA, F. R. da S.; JUNIOR, A. L.; FREIRE, L. I. F. O capital científico do campo da Educação Química no Estado do Paraná. **Ensino & Pesquisa**. União da Vitória, v.18, n.3, p. 86-103, nov./dez., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.3.86-103>. Acesso em: 10 maio 2022.

CRIADO, E. M. Argélia. *In*: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (org.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

CUNHA, J. M. da *et al.* **Exposição ao marketing e sua influência no padrão de consumo de drogas – implicações psicossociais**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: <https://picce.ufpr.br/wp->

[content/uploads/2023/09/PICCE_Guia-de-campo-14_Marketing_consumo_drogas.pdf](#). Acesso em: 01 set. 2023

CUNHA, J. M. da *et al.* Prevenção ao uso de drogas. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGEEM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

DANIELSEN, F. *et al.* Local participation in natural resource monitoring: A characterization of approaches. **Conservation Biology**, v. 23, n. 1, p. 31-42, 2009. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2008.01063.x>. Acesso em: 13 set. 2021.

DAVIDOVICH, L. Por que o Brasil tem tão poucos cientistas? **Observatório do amanhã**. (s. d.) Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/por-que-o-brasil-tem-tao-poucos-cientistas>. Acesso em: 02 mar. 2023.

DAVIES, L. *et al.* **OPAL community environment report**. 2012. Disponível em: http://clock.uclan.ac.uk/6487/1/Opal_A4_completed2.pdf. Acesso em: 13 maio 2021.

DE FILIPPO, D.; LASCURAIN-SÁNCHEZ, M. L. La implicación de España en actividades científicas sobre ciencia abierta. Análisis de proyectos y publicaciones científicas. **Revista Española de Documentación Científica**, v. 46, n. 2, p. e358, 2023. DOI: 10.3989/redc.2023.2.1970. Disponível em: <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/1481>. Acesso em: 11 set. 2023.

DELICADO, A. Os museus e a promoção da cultura científica em Portugal. **Sociologia, problemas e práticas**, n. 51, p. 53-72, 2006.

DINIZ, L. R. A.; NEVES, A de O. Políticas linguísticas de (in)visibilização de estudantes imigrantes e refugiados no ensino básico brasileiro. **Revista X**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 87-110, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/61225/36629>. Acesso em: 03 set. 2023.

DOMICIANO, T. D. *et al.* **Cobertura do Solo**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-01_Cobertura_solo.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGEEM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

DOMIT, C. *et al.* **Diversidade da megafauna no ambiente costeiro**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-05_Diversidade_megafauna.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

EBC. Transgêneros e não binários são 2% dos brasileiros, revela estudo. **Agência Brasil de Comunicação**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-11/transgeneros-e-nao-binarios-sao-2-dos-brasileiros-revela-pesquisa>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ECISA – European Citizen Science Association. **Ten Principles of Citizen Science**, 2015. Disponível em: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>. Acesso em: 29 maio 2021.

EDELSON, D. C.; KIRN, S. L. **Designing citizen science for both science and education: a workshop report**. 2018. Disponível em: <https://media.bsos.org/tech-report/2018-1/2018-1.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

EDWARDS, R. *et al.* Learning and developing science capital through citizen science. *In*: HECKER, S. *et al.* **Citizen science: innovation in open science, society, and policy**. Londres: UCL Press, 2018. p. 381-390.

ELEUTERIO A. A. A. *et al.* **Monitoramento do habitat do *Aedes aegypti***: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-10_Monitoramento_habitat_aedes_aegypti.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

FALCHI, F.; BARÁ, S. Light pollution is skyrocketing. **Science**, v. 379, n. 6629, pp. 234-235, 19 Jan 2023. Disponível em: 10.1126/science.adf4952. Acesso em: 08 jan. 2024.

FECYT - Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. **Ministério de Universidades**: Nota de prensa, 2022. Disponível em: https://www.universidades.gob.es/wp-content/uploads/2023/01/20221205_NP_InversiónCienciaCiudadana.pdf. Acesso em: 01 ago. 2023.

FERRARO, J. L.; HECK, G. S. Capital da ciência: uma revisão sistemática de pesquisas entre 2015-2021. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 17, n. 3, p. 1389-1416, jul./set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i3.15633>. Acesso em: 01 jan. 2024.

FONSECA, M. A.; OLIVEIRA, B. J. de. Variações sobre a “cultura científica” em quatro autores brasileiros. **História, Ciências e Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, abr.-jun. 2015, p.445-459. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/y5gdxsdZtsq3q4PpdJ7GCHP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2023.

FORREST, S. A. *et al.* Citizen science sampling programs as a technique for monitoring microplastic pollution: results, lessons learned and recommendations for working with volunteers for monitoring plastic pollution in freshwater ecosystems. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 191, n. 172, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7297-3>. Acesso em: 26 mar. 2023.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? (Crisis in science teaching?). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FRAISL, D. *et al.* Citizen science in environmental and ecological sciences. **Nature Reviews Methods Primers**, v. 2, n. 1, p. 64, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43586-022-00144-4>. Acesso em: 10 set. 2023.

GAMA, I. de O.; CIANCONI, R. de B; GOMÉZ, M. N. G. de. A abertura científica: O processo de resignificação a partir dos movimentos *Open Access* e *Open Science*. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 4, p. 28–53, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/29247>. Acesso em: 08 out. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas. 2002.

GIL, C. G. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. **Papeles de relaciones ecosociales y cambio global**, v. 140, n. 1, p. 107-118, 2018. Disponível em: https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf. Acesso em: 04 jan. 2024.

GLOBE Program, 2021. Disponível em: <https://www.globe.gov/web/brazil>. Acesso em: 20 maio 2023.

GODEC, S. *et al.* A Missing Piece of the Puzzle? Exploring Whether Science Capital and STEM Identity are Associated with STEM Study at University. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10438-y>. Acesso em: 2 mar. 2024.

GONÇALVES, L. S. *et al.* **Disponibilidade de alimentos nas cantinas e refeitórios de escolas**: Guia de Campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-15_Disponibilidade_alimentos.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

GONÇALVES, L. S. *et al.* Alimentação saudável no ambiente escolar. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECEM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

GONZALEZ, J. D.; GHILARDI-LOPES, N. Que tipos de perguntas são elaboradas por cientistas cidadãos mirins? Resultados de uma proposta de ciência cidadã cocriada em escola. *In*: II WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ. 2022. **Anais [...]**. São Paulo. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022>. Acesso em: 11 set. 2023.

GOV.UK. **The National Curriculum**. Disponível em: <https://www.gov.uk/national-curriculum>. Acesso em: 15 ago. 2023.

GUBBINS, E. Teacher *habitus* as/at the nexus of practice: Musical Futures and Irish primary schools. **Music Education Research**, v. 25, n. 5, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14613808.2023.2277200>. Acesso em: 08 jan. 2024.

GUIMARÃES, B. M. da C.; SANT'ANA, A. B. **Abelhas de Uberlândia**. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/projects/abelhas-de-uberlandia>. Acesso em: 15 out. 2023.

GUSMÃO LOPES, C. V.; OLIVEIRA, E.; SILVA, B. R. da. **Monitoramento da qualidade da água**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-11_Monitoramento_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

GUSMÃO LOPES, C. V.; OLIVEIRA, E.; SILVA, B. R. da. Análise da qualidade dos ambientes de águas naturais. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECEM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

HAKLAY, M. Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation. *In*: SUI D., ELWOOD, S.; GOODCHILD, M. (Ed.). **Crowdsourcing Geographic Knowledge**. Springer, Dordrecht, p. 105-122, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7. Acesso em: 13 maio 2022.

HECKER, S. *et al.* **Citizen Science**: Innovation in open science, Society and Policy. London: UCL PRESS. 2018. Disponível em: www.uclpress.co.uk/products/10761. Acesso em: 10 jun. 2022.

HERODOTOU, C. *et al.* Young people in iNaturalist: a blended learning framework for biodiversity monitoring, **International Journal of Science Education, Part B**, v. 13, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21548455.2023.2217472>. Acesso em: 05 jan. 2024.

HO, E. S. C. Family influences on science learning among Hong Kong adolescents: What we learned from PISA. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 8, p. 409–428, 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-010-9198-3>. Acesso em: 16 ago. 2023.

IBGE Educa. **Conheça o Brasil – População**: Quantidade de homens e mulheres. 2023. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html>. Acesso em: 16 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Características Étnico-Raciais da População**: um estudo das categorias de classificação de cor ou raça. 2008. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49891.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ICL – Imperial College London. **OPAL**: Citizen science for everyone. 2023. Disponível em: <https://www.imperial.ac.uk/opal>. Acesso em: 20 maio 2023.

INATURALIST. **Uma comunidade para naturalistas**. 2023. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em: 10 set. 2023.

INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes PISA 2022**: Resultados. Brasília, 05 dez. 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf. Acesso em: 17 dez. 2023.

INGENCHKI, F. N. P. *et al.* Polinizadores. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECM: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

IRWIN, A. **Ciência Cidadã**: Um estudo das pessoas, especialização e desenvolvimento sustentável. Lisboa: Instituto Piaget. 1995.

IRWIN, A. Citizen science comes of age. **Nature**, 256, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07106-5>. Acesso em: 20 maio 2023.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/20390/10860>. Acesso em: 22 nov. 2023.

JENSEN, E.; WRIGHT, D. Critical Response to Archer *et al.* (2015) “Science Capital”: A Conceptual, Methodological, and Empirical Argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital Beyond the Arts. **Science Education**, v. 99, n. 6, pp. 1143–1146, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21208>. Acesso em: 13 ago. 2023.

JIA, H. The seat of science capital. **Nature**. V. 585, p. S52-S54, 24 set. 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02577-x>. Acesso em: 31 ago. 2023.

JONES, D.M.; POTTS, J.; HALE, M.S. The sampling and analysis of coastal microplastic and mesoplastic: Development of a citizen science approach. **J Coast Conserv**, v. 28, n. 14, 2024. Disponível em: <https://doi.org.ez22.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11852-023-01023-0>. Acesso em: 21. Jan. 2024.

KASTEN, P.; JENKINS, S. R.; CHRISTOFOLETTI, R. A. Participatory Monitoring – A Citizen Science Approach for Coastal Environments. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, jul. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.681969/full>. Acesso em: 19 out. 2022.

KERSON, R. Lab for the environment. **Technology Review**, v. 92, n. 1, p. 11, 1989. Disponível em: <http://link.gale.com/apps/doc/A6988004/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=2cf8b8d3>. Acesso em: 20 jun. 2023.

KOBICZ, B. G. *et al.* **Caracterização da qualidade do solo**: Guia de Campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-02_Caracterizacao_qualidade_solo.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

KOBICZ, B. G.; BORGES, A. B. M.; LIMA, M. R de. Caracterização da qualidade do solo. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

KOFFLER, Sheina *et al.* Projeto #cidadãoasf: o desenvolvimento de uma plataforma à luz dos dez princípios da ciência cidadã. *In*: Anais do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. **Anais [...]**. São Paulo (SP) online, RBCC, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/495327-PROJETO-CIDADAOASF-O-DESENVOLVIMENTO-DE-UMA-PLATAFORMA-A-LUZ-DOS-DEZ-PRINCIPIOS-DA-CIENCIA-CIDAD>. Acesso em: 16 out. 2023.

KRELLING, A. P.; COSTA JR., F. M da; YAMASHIRO, K. C. E. **Lixo na praia e lixo nos rios**: Guia de Campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-04_Lixo_praia_lixo_rios.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

KRELLING, A. P.; COSTA JR., F. M.; YAMASHIRO, K. C. E. Lixo na praia e lixo nos rios. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

KRONEMBERGER, D. M. P. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 40-45, jan. 2019. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100012. Acesso em: 04 jan. 2024.

KUENEMAN, J. G.; DOBLER, C. N.; DANFORTH, B. N. Harnessing community science to conserve and study ground-nesting bee aggregations. **Front. Ecol. Evol.**, v. 11, jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1347447>. Acesso em: 21 jan. 2024.

LABMÓVEL – Laboratório Móvel de Divulgação Científica. **Feiras de Ciências**, 2024. Disponível em: <https://labmovel.ufpr.br/feira-de-ciencias>. Acesso em: 09 mar. 2024.

LACERDA, J. V. A. *et al.* Many possibilities for students as citizen scientists: a supplement to Forti (2023), **Biodiversity**, v. 24, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14888386.2023.2256712>. Acesso em: 02 fev. 2023.

LACERDA, M. B. *et al.* Diversidade da Megafauna no ambiente costeiro. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECEM: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

LAHIE, B. Campo. *In*: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A.; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (org.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

LE ROUX, B. A análise geométrica de questionários: a lição de La Distinction de Bourdieu. **Sociologia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, v. 15, p. 43–52. 2017.

LEBARON, F. Capital. *In*: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A.; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (org.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

LEITE, J. C.; CARMO, T. do. Metodologia mista. *In*: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (Orgs.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Ponta Grossa: Atena, 2023.

LEISCH, F. Sweave: Dynamic Generation of Statistical Reports Using Literate Data Analysis. *In*: Härdle, W.; Rönz, B. (eds.). **Compstat 2002 – Proceedings in Computational Statistics**, pp. 575-580, 2002. Physica Verlag: Heidelberg. Disponível em: <http://www.stat.uni-muenchen.de/~leisch/Sweave>. Acesso em: 09 mar. 2023.

LEWENSTEIN, B. V. Models of public communication of science and technology. *Public Understanding of Science*, p. 1, 16 jun. 2003. Disponível em: <https://ecommons.cornell.edu/server/api/core/bitstreams/3f3ec4d4-53ea-4eeb-b3c8-8c4e31da0ea9/content>. Acesso em: 02 mar. 2024.

LIBOIRON, M. *et al.* Low plastic ingestion rate in Atlantic cod (*Gadus morhua*) from Newfoundland destined for human consumption collected through citizen science methods. **Marine Pollution Bulletin**, v. 113, n. 1, p. 428-437, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.10.043>. Acesso em: 01 jun. 2022.

LLORED, R. **Bourdieu**: Una revolución sociológica para el siglo XXI. Morelia: Silla vacia, 2021.

LOUW, M.; SANFORD-DOLLY, C. W. Learning to see, seeing to learn: Impacts of an online tool on volunteers' observational practices during aquatic macroinvertebrate identification. **Science Education**, v. 108, n. 1; p. 332-364, jan. 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez22.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1002/sce.21834>. Acesso em: 21 jan. 2024.

LÜSSE, M. *et al.* Citizens' views on home experiments in the context of a chemistry citizen science project. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 18, n. 8, em2142., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29333/ejmste/12246>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MALHADAS, Z. Z. *et al.* A poluição atmosférica das grandes cidades enfocada através da educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 9, p. 57-66, 2002.

MANEESRIWONGUL, W., DIXON, J. K. Instrument translation process: a methods review. **Journal of Advanced Nursing**, v. 48, n. 2, p. 175–186, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03185.x>. Acesso em: 05 jan. 2023.

MARQUES, F. Pesquisadores discutem meios de recompensar melhor quem compartilha dados. **Revista Pesquisa Fapesp**. Edição 315, maio 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/pesquisadores-discutem-meios-de-recompensar-melhor-quem-compartilha-dados/>. Acesso em: 08 out. 2023.

MARTINS, C. *et al.* Using citizen science to connect people with parrots. **Ize Journal**, p. 41-43, 2019.

MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021.

MASSI, L. Continuidades e rupturas entre Bourdieu e Lahire. *In*: WATANABE, G.; LEAL, S. H. B. de S. (Orgs.) **Anais da II Jornada Pierre Bourdieu e o Ensino de Ciências**. 1ª Ed. Santo André: UFABC, 2018.

MASSI, L. *et al.* ACM e o campo de Bourdieu: contribuições de pesquisas empíricas e estatísticas. **BIB-Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais**, n. 99, 2023. Disponível em: <https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/612>. Acesso em: 21 jan. 2024.

MEDEIROS, C. C. C. A teoria sociológica de Pierre Bourdieu na produção discente dos programas de pós-graduação em educação no Brasil (1965-2004). Curitiba, 366 p., 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.

MEDEIROS, C. C. C. Pierre Bourdieu, dez anos depois. **Educar em Revista**. Curitiba: Editora UFPR, n. 47, p. 315-328, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/QhYp9x5wJzmFtdWLV5cmR6N/?format=pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MENDES, M.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, J. Ciência Cidadã em sala de aula: uma Proposta de Sequência Didática sobre Arboviroses e seus desafios de Percepção Pública. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 6, n. 6, p. 868-881, dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13386>. Acesso em: 02 jan. 2024.

MIQUELIN, A. F. *et al.* **Araucária Hunters**: Guia de Campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-06_Araucaria_Hunters.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

MIQUELIN, A. F.; NASCIMENTO, A. F. R. do; SILVA, L. O. Araucária Hunters. In: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

MOOTE, J. *et al.* Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science capital and technology, engineering, and maths aspirations and attitudes among young people aged 17/18. **J Res Sci Teach**. v. 57, p. 1228-1249, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21628>. Acesso em: 13 jun. 2022.

MORALES, C. L. *et al.* Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 11, n. 10, p. 529-534, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1890/120321>. Acesso em: 15 out. 2023.

MORIS, C. H. A. A.; MASSI, L.; NASCIMENTO, M. M. A educação em ciências e a teoria dos capitais de Bourdieu: uma revisão crítica do conceito de science capital. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 367–387, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p367>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MOSELEY, M.; LYNCH, J. **Uma história da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar. 2011.

MUÑOZ, V. A. *et al.* Success, innovation, and challenge: School safety and disaster education in South America and the Caribbean. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 44, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919305813>. Acesso em: 15 out. 2022.

NAG CHOWDHURI, M.; KING, H.; ARCHER, L. **Abordagem ao ensino do capital de ciências no ensino primário**: Manual da pessoa docente. UCL Institute of Education: London, UK. 2022. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10149379>. Acesso em: 14 set. 2022.

NAMYSSOVA, G. The use of drama in science instruction – a review of the literature. **SN Social Science**, v. 3, n. 162, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43545-023-00750-3>. Acesso em: 06 jan. 2024.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Análise de correspondência aplicada à pesquisa em ensino de ciências. **Enseñanza de Las ciencias**, n. extraordinario, p. 1319-1324, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/60_-_Analise_de_Correspondencia_aplicada_a_pesquisa_em_Ensino_de_Ciencias.pdf. Acesso em 27 ago. 2023.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Revisitando o conceito de capital social: uma aproximação das definições de Pierre Bourdieu e James Coleman" *In*: WATANABE, G.; LEAL, S. H. B. de S. (Orgs.) **Anais da II Jornada Pierre Bourdieu e o Ensino de Ciências**. 1ª ed. Santo André: UFABC, 2018.

NATIONAL Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. **Learning Through Citizen Science: Enhancing Opportunities by Design**. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/25183>. Acesso em: 13 maio 2022.

NAVALHAS, I. Ciência Cidadã: Que forma é esta de participar da ciência? **Gerador**, 2024. Disponível em: <https://gerador.eu/ciencia-cidada-que-forma-e-esta-de-participar-na-ciencia/>. Acesso em: 06 jan. 2024.

NOGUEIRA, C. M. M.; NOGUEIRA, M. A. Os Herdeiros: fundamentos para uma sociologia do ensino superior. **Educação & Sociedade**, v. 36, n. 130, p. 47–62. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302015140412>. Acesso em: 08 jan. 2024.

NOGUEIRA, M. A. Capital Cultural. *In*: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (orgs.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

NOGUEIRA, M.; NOGUEIRA, C. M. M. Conhecimento e saber: um arbitrário cultural dominante. *In*: AQUINO, J. G.; REGO, T. C. (orgs.). **Bourdieu pensa a educação: a escola e a miséria do mundo**. São Paulo: Segmento, 2014.

OLIVEIRA, B. S. S. P; SANTOS, R. G.; SANTOS, B. A. Improving the knowledge management of marine megafauna strandings. **Journal of Environmental Management**, v. 351, feb. 2024, 119815, p. p.119815-119815. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479723026038>. Acesso em: 21 jan. 2024.

OLIVEIRA, S. A.; SIECZKO, Y. B.; PEREIRA, L. A. **Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição: Guia de campo**. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-12_Parametros_fisico_quimicos.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

OLIVEIRA, S. A.; SIECZKO, Y. B.; PEREIRA, L. A. Parâmetros Físico-químicos como indicadores de poluição. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

PACHECO, J. R. *et al.* Análise das questões de raça e gênero nos bancos de imagens utilizados na produção editorial brasileira. *In*: OLIVEIRA JR., W. B. de; ROCHA, B. B.; IVANICKA, R. F. (orgs.). **Educação e diversidade: itinerários formativos docentes e trajetórias para a formação cidadã**. Itapiranga: Editora Schreiber, 2022a. Disponível em: <https://www.editoraschreiber.com/livros/educa%C3%A7%C3%A3o-e->

[diversidade%3A-itiner%C3%A1rios-formativos-docentes-e-trajet%C3%B3rias-para-a-forma%C3%A7%C3%A3o-cidad%C3%A3](#). Acesso em: 17 set. 2023.

PACHECO, J. R.; JOUCOSKI, E.; REIS, R. A. Análise da teoria de Pierre Bourdieu na produção acadêmica na área de ensino de ciências: uma pesquisa nas atas de eventos. *In.*: VII SINECT – Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. **Anais [..]**. Ponta Grossa, 9 a 11 nov. 2022b. Disponível em: <https://sinect.pg.utfpr.edu.br/index.php/anais/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

PACHECO, J. R.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E.; OLIVEIRA, E. O Projeto Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) e a relação com a Base Nacional Comum Curricular: Uma estratégia para o Ensino de Ciências. *In.*: 28ª SBQ SUL. **Anais [...]** Ponta Grossa, 23 a 25 de nov. 2022c. Disponível em: <https://www.sbqsul2022.com.br/anais/trabalhos/anais01?simposio=271#J>. Acesso em: 10 ago. 2023.

PACHECO, J. R.; GONÇALVES, L. P.; JOUCOSKI, E.; REIS, R. A. Análise de uma rede de ciência cidadã sob o referencial de Bourdieu. *In.*: IX ENALIC – Encontro Nacional de Licenciaturas, VIII Seminário Nacional do PIBID e III Seminário Nacional do Programa Residência Pedagógica. **Anais [...]** Lajeado, 23 a 25 de nov. 2023a. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV190_MD1_ID3901_TB469_14112023112611.pdf. Acesso em: 17 dez. 2023.

PACHECO, J. R.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E. As atividades de ciência cidadã para o desenvolvimento do capital científico. *In.*: OLIVEIRA, E. *et al.* (Orgs.) **Ciência Cidadã e Educação em Ciências**: diálogos para formação docente. PPGECM: Curitiba, 2023b. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/06/PICCE_EBOOK_Eixo_II.pdf. Acesso em: 23 dez. 2023.

PACHECO, J. R.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E.; LOW, R. D. Ciência Cidadã e a Educação Básica: Uma revisão bibliográfica sobre a Ciência Cidadã, suas tipologias e relações com o Ensino de Ciências. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, v. 15, n. 1, p. 70–95, 2023c. DOI: 10.24979/bmirr.v15i1.1132. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/1132>. Acesso em: 25 dez. 2023.

PAIVA, J. C.; MORAIS, C.; MOREIRA, L. Specialization, Chemistry, and Poetry: Challenging Chemistry Boundaries. **Journal of Chemical Education**, v. 90, n. 12, pp. 1577–1579, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed4003089>. Acesso em 09 jan. 2024.

PEREIRA, C. M.; BASÍLIO, D. S.; SOBRAL, R. M. de; MARINONE, L. **Observando e identificando insetos**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023a. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-08_Observando_identificando_insetos.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

PEREIRA, C. M.; BASÍLIO, D. S.; SOBRAL, R. M. de; MARINONE, L. Observando e identificando insetos. *In.*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede**. PPGECM: Curitiba, 2023b.

Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

PHILLIPS, T. *et al.* A Framework for Articulating and Measuring Individual Learning Outcomes from Participation in Citizen Science. **Citizen Science: Theory and Practice**, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.5334/cstp.126>. Acesso em: 20 maio 2021.

PINTO, N. B.; ELEUTERIO, A. A. A. Ecologia e Saúde: Ciência Cidadã para monitoramento da dengue. *In*: II WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ. 2022. **Anais...** São Paulo. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022>. Acesso em: 01 out. 2022.

PIRES, A. de P. Os conceitos de campo científico, *habitus* científico e capital científico na análise da formação de pesquisadores para o campo da Política Educacional. **Revista de Estudos Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa**, v. 7, e2219875, p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/retepe>. Acesso em: 25 dez. 2023.

PROGRAMA de ciencia cidadana escolar. **Científicos de la Basura**. 2023. Disponível em: <http://www.cientificosdelabasura.cl/>. Acesso em: 10 set. 2023.

PUBLIC Attitudes to science – 2019: Main Report, jul. 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/public-attitudes-to-science-2019>. Acesso em 16 jan. 2024.

PUTTEN, W. H. V. D. *et al.* Soil biodiversity needs policy without borders. **Science**, v. 379, n. 6627, pp. 32-34, 5 jan. 2023. Disponível em: 10.1126/science.abn7248. Acesso em: 09 jan. 2024.

QEDU. **Paraná**, 2024. Disponível em: <https://qedu.org.br/uf/41-parana>. Acesso em: 1 jan. 2024.

QNINT – Química Nova Interativa. **Experimento Global para o Ano Internacional da Química: pH do Planeta**. 2011. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/agua/index.php>. Acesso em: 20 dez. 2021.

QUINLIVAN, L.; CHAPMAN, D. V.; SULLIVAN, T. Validating citizen science monitoring of ambient water quality for the United Nations sustainable development goals. **Science of The Total Environment**, v. 699, p. 1-9. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134255>. Acesso em: 05 maio 2023.

RBCC – Rede Brasileira de Ciência Cidadã. 2023. Disponível em: <https://www.rbcc.org.br/>. Acesso em: 08 out. 2023.

REGO, T. C.; AQUINO, J. G. **Bourdieu pensa a educação: A escola e a miséria do mundo**. São Paulo: Segmento, 2014.

REIS, A. C. E. dos. **Saúde e Gravidez na Adolescência nas Concepções dos Professores de Ciências: uma Análise Socioepistêmica à Luz de Bourdieu**. 2021.

477f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

REIS, R. A. *et al.* **O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola: Relatório de atividades 2022-2023.** PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: <https://picce.ufpr.br/relatorios-tecnicos>. Acesso em: 01 set. 2023.

SANTOS, A. C. O. Estudo sobre a Cultura Científica no Brasil e no Canadá: ações de comunicação pública da Ciência na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Universidade de Ottawa (UOttawa). **Comunicação Pública**, v. 14, n. 27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/cp.12789>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SANTOS, A. V.; BAIARDI, A. Cultura científica, seu papel no desenvolvimento da ciência e da atividade inovativa e seu fomento na periferia da ciência. *In*: II ENECULT – Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura. **Anais [...]**. Salvador-BA, 23 a 25 de maio de 2007. Disponível em: https://cult.ufba.br/enecult2007/AlexVieiradosSantos_AmilcarBaiardi.pdf. Acesso em: 24 dez. 2023.

SANTOS, M. L. *et al.* Plantas medicinais, aromáticas e PANCS. *In*: DOMICIANO, T. D. *et al.* **Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede.** PPGEEM: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf. Acesso em: 05 jan. 2024.

SASSON, A. *et al.* **Cultura Científico: Um Direito de Todos.** Brasília: Unesco, 2003. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133538>. Acesso em: 17 dez. 2023.

SEEDPR. **Consulta às escolas**, 2024. Disponível em: <http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas-java/pages/templates/initial2.jsf>. Acesso em: 01 jan. 2024.

SEIBERT, C. H.; BARROS NETO, J. P. de. Investimentos em ciência, tecnologia & inovação: correlação com o desenvolvimento socioeconômico. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a3dcc9f2-6fa8-4982-bd96-cf54cd382624%40redis>. Acesso em: 03 set. 2023.

SENGER, D.; GRUBER, C.; KLUSS, T.; JOHANNSEN, C. Weight, temperature and humidity sensor data of honey bee colonies in Germany, 2019–2022, **Data in Brief**, v. 52, n. 110015, 2024, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.110015>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SEKINE, E. S. *et al.* **Polinizadores: Guia de Campo.** PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-09_Polinizadores.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

SHIRK, J. L. *et al.* Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design. **Ecology and Society**, v. 17, n. 2, jun. 2012. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/26269051>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SHUPE, S. M. High resolution stream water quality assessment in the Vancouver, British Columbia region: a citizen science study. **Science of the Total Environment**, v. 603, n. 15, p. 745-759. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.195>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SILVA, L. E. *et al.* **Plantas medicinais, aromáticas, e plantas alimentícias não convencionais (PANCS)**: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/07/PICCE_Guia-de-campo-07_Plantas_aromaticas.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

SILVA, M. R.; MARICATO, J. de M. Associação entre o capital simbólico advindo dos indicadores de citação e altimétricos e o capital científico institucional: análise de artigos com referencial teórico bourdieusiano. **Em Questão**, v. 29, e–126491, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.19132/1808-5245.29.126491>. Acesso em: 08 jan. 2024.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science. **Trends in ecology & evolution**, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>. Acesso em: 20 maio 2023.

SOUSA, F. H. A participação dos pais na escola. **Povos e Culturas**, n. 8, p. 185-198, 1 jan. 2003. Disponível em: <https://revistas.ucp.pt/index.php/povoseculturas/article/view/8859>. Acesso em: 03 set. 2023.

SOUZA, N. M. **Análise de correspondência**. 1990. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

STRASSER, B. J. “Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation. **Science & Technology Studies**, v. 32, n. 2, Special Issue: Many Modes of Citizen Science, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23987/sts.60425>. Acesso em: 06 jan. 2024.

UNESCO. **Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta**. 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_por. Acesso em: 02 ago. 2022.

VALADÃO, D. L. **Apropriação da perspectiva teórica de Bourdieu na pesquisa em educação em ciências**: uma revisão bibliográfica. Juiz de Fora, 184 p., 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora.

VASCONCELOS, M. D. Pierre Bourdieu: A herança sociológica. **Educação & Sociedade [online]**, v. 23, n. 78, pp. 77-87, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000200006>. Acesso em: 12 set. 2022.

VIDAL, T.; PEREIRA, J. L.; GONÇALVES, F. J. M. Diretiva Quadro da Água: o instrumento legal para a avaliação da qualidade ecológica da água, em rios, na União Europeia. **Captar**, v. 10, p. a6. 2021. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/captar/article/view/26046/18891>. Acesso em: 27 jul. 2023.

VOGT, C.; CERQUEIRA, N.; KANASHIRO, M. Divulgação e cultura científica. **ComCiência** Campinas, n. 100, 2008. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000300001. Acesso em: 30 dez. 2023.

WACQUANT, L. Esclarecer o *habitus*. **Sociologia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, v. 14, p. 35-41, 2004. Disponível em: <http://aleph.letras.up.pt/index.php/Sociologia/article/view/2459>. Acesso em: 28 ago. 2023.

WACQUANT, L. *Habitus*. In: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A.; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. C. C. (org.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica. 2017.

WEATHERBLUR. **About us**. 2021. Disponível em: <https://weatherblur.com/about-us>. Acesso em: 29 maio 2021.

WEISSMANN, J. A. *et al.* Holistic wild bee management in urban spaces. **Front. Sustain. Cities**, v. 5, nov. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/frsc.2023.115571423>. Acesso em: 21 jan. 2024.

WELDEN, N. A.; WOLSELEY, P. A.; ASHMORE, M. R. Citizen science identifies the effects of nitrogen deposition, climate, and tree species on epiphytic lichens across the UK. **Environmental Pollution**, v. 232, p. 80-89. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.09.020>. Acesso em: 23 jan. 2023.

WIGGINS, A.; CROWSTON, K. From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science, 2011. In: **44th Hawaii international conference on system sciences**. Disponível em: 10.1109/HICSS.2011.207. Acesso em: 13 maio 2021.

XAVIER, F. P.; ALVES, M. T. G. A composição social importa para os efeitos das escolas no ensino fundamental? **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 26, n. 61, p. 216–242, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2933>. Acesso em: 3 mar. 2024.

ANEXO A – INSTRUMENTO DE PESQUISA K-9

(Nesta seção queremos conhecer melhor sobre você!)

1. Sobre você

1.a. Primeiro nome

1.b. Sobrenome

1.c. Data de nascimento

1.d. Eu sou:

- Homem
- Mulher
- Não-binário

1.e. Qual o nome da escola quando eu estava nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

1.f. Em qual cidade era minha escola do Ensino Fundamental?

1.g. Qual destas descreve você melhor?

- Branco
- Preta
- Parda
- Amarela
- Indígena

1.h. O português é sua primeira língua?

- Sim
- Não

1.i. Você nasceu no Brasil?

- Sim
- Não

1.j. Há quanto tempo você mora no Brasil?

- Menos de 1 ano
- 1-3 anos
- Mais de 3 anos

2. Informações sobre seu tempo livre

2.a. Com que frequência você faz as seguintes atividades quando NÃO está na escola?

(Por favor, marque somente uma em cada linha)

	Ao menos uma vez por semana	Ao menos uma vez por mês	Pelo menos uma vez no semestre	Ao menos uma vez no ano	Nunca
Vou ao museu					
Faço atividades científicas (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos)					
Leio um livro ou revista sobre ciência					
Visito páginas na internet sobre ciência					
Visito um centro de ciências, um museu de ciências ou zoológico					
Assisto a um programa de TV sobre ciências ou natureza					
Falo com alguém em casa sobre o que tenho aprendido na escola					

3. Minha família

3.a. Sua mãe ou responsável feminina frequentou a universidade?

- Sim
- Não
- Eu não sei

3.b. Seu pai ou responsável masculino frequentou a universidade?

- Sim
- Não
- Eu não sei

3.c. Algum dos seus pais/responsáveis abandonou a escola antes dos 16 anos de idade?

- Sim
- Não
- Eu não sei

3.d. Quantos livros há na sua casa?

- Nenhum
- Muito poucos
- Uma prateleira cheia de livros
- Uma estante cheia de livros
- Mais do que uma estante cheia de livros

3.e. O emprego do meu pai

Pense sobre o seu pai (ou responsável masculino) e o emprego dele. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dele atualmente? (se ele em mais de um emprego, marque o que ele faz a maior parte do tempo.)

(Por favor selecione uma opção.)

- Empregado profissional (ex. gerente, médico, arquiteto, professor, advogado, dentista, contador, diretor de empresa, enfermeiro...)
- Outro emprego em escritório (ex. secretário, atendente, digitador, recepcionista, serviços gerais ou empregado do governo local...)
- Servidor público ou funcionário do setor público (ex. inspetor, diretor de prisão, funcionário de alfândega, pesquisador)
- Trabalhador em lojas (ex.: vendedor, representante comercial...)
- Habilidade específica (encanador, eletricista, montador, mecânico, trabalhador na indústria, motorista de ônibus ou condutor, policial, bombeiro, trabalhador agrícola, chef/ cozinheiro...)
- Empregado que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireiro, esteticista, motorista de táxi, zelador, professor auxiliar, cuidador de creche, enfermeiro de berçário)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviço ocasional, caminhoneiro, limpador de janelas, faxineiro, gerente de *buffet*, funcionário de hotel ou *barman*)
- Dono de casa
- Desempregado
- Não sei
- Outros: _____

3.f. O emprego da sua mãe

Pense sobre a sua mãe (ou responsável feminina) e seu emprego. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dela atualmente?

(Por favor selecione uma opção.)

- Empregada profissional (ex. gerente, médica, arquiteta, professora, advogada, dentista, contadora, diretora de empresa, enfermeira...)
- Outro emprego em escritório (ex. secretária, atendente, digitadora, recepcionista, serviços gerais ou empregada do governo local...)
- Servidora pública ou funcionária do setor público (ex. inspetora, diretora de prisão, funcionária de alfândega, pesquisadora...)
- Trabalhadora em lojas (ex.: vendedora, representante comercial...)
- Habilidade específica (encanadora, eletricista, mecânica, trabalhadora na indústria, motorista de ônibus ou condutora, policial, bombeira, trabalhadora agrícola, chef/ cozinheira...)
- Empregada que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireira, esteticista, motorista de táxi, zeladora, professor auxiliar, cuidadora de creche, enfermeira de berçário)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviços ocasionais, limpadora de janelas, caminhoneira, faxineira, gerente de *buffet*, funcionária de hotel ou *barwoman*)
- Dona de casa
- Desempregada
- Não sei
- Outra: _____

3.g. Há alguém na sua família que trabalha como um cientista ou em um emprego que usa a ciência?
(Favor selecionar uma opção)

- Sim
- Não

- Eu não sei

3.g.1. Caso você tenha respondido sim, indique o parentesco?

3.h. Mais sobre sua família

Quanto você concorda com as afirmações sobre sua família

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
É importante para eles que eu tenha boas notas na escola.					
É importante para eles que eu dê o meu melhor na escola.					
Eles esperam que eu vá para a Universidade.					
Eles sabem como eu estou indo na escola.					
Eles querem que eu consiga um bom emprego quando crescer.					
Eles querem que eu ganhe muito dinheiro quando crescer.					
Eles participam sempre das reuniões de pais na escola.					
Meus pais pensam que ciência é interessante.					
Meus pais pensam que é importante, para mim, aprender ciência.					
Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer.					

4. Diferentes empregos

Aqui há diferentes empregos. Você gostaria de fazer/desempenhar algum deles ou não? (Por favor, selecione uma caixa em cada linha.)

4.a. Quando eu crescer, eu gostaria de:

- ser médico ou trabalhar na área da saúde.
- trabalhar em ciência.
- trabalhar em engenharia.
- ser um inventor.
- trabalhar com administração.
- trabalhar em esportes ou ser um atleta profissional.
- trabalhar com artes ou ser um artista, músico, ator ou bailarino.
- ser um professor ou trabalhar com crianças.
- ser um advogado.
- ser um designer.

- trabalhar com cabelos e/ou beleza.
- trabalhador autônomo (ex. eletricista, encanador, pedreiro).
- ser uma celebridade.

4.b. O quanto você concorda com a afirmação de que nos estudos futuros:

Quanto você quer ir para a universidade?

- Concordo fortemente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo fortemente

4.c. O que você gostaria de ser quando você crescer? (Resposta livre)

5. Meus colegas de classe

5.a. Quantos dos meus colegas de classe:

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha. Se você não tem certeza, assinale sua melhor impressão.)

	Todos	Quase todos	Alguns	Poucos	Nenhum
Gostam de ciências?					
Encorajam você a fazer ciência na escola?					
Têm boas notas em ciências?					
São inteligentes?					

6. Aprender ciência na escola

6.a. Quanto você concorda com estas afirmações?

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Meu professor espera que eu vá bem em ciências.					
Eu tenho boas notas em ciências.					
Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de ciências.					
Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências.					
Lições de ciências são emocionantes.					
Estudar ciências é útil para ter um bom emprego no futuro.					
A principal razão para estudar ciência é se tornar um cientista.					
O meu professor de ciências se preocupa se eu compreendo a ciência.					
Estudar ciências pode me ajudar no futuro.					
O meu professor de ciências é entusiasmado por ciências.					
Eu gosto do meu professor de ciências.					

6.b. Há um clube de ciência ou clube STEM na sua escola?

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

6.b.1. Você participa?

- Sim
- Não

7. Lições de ciência e eu

7.a. Quanto você concorda com essas afirmações?

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Eu penso que ciências é difícil.					
Eu apenas não sou bom em ciências.					
Eu aprendo coisas rapidamente em aulas de ciências.					
Eu entendo tudo em minhas aulas de ciências.					
Ciências é uma das melhores disciplinas.					
Se eu estudar muito, eu irei bem em ciências.					
Eu me sinto perdido em minhas aulas de ciências.					
Eu sou bom em ciências.					

7.b. Qual das afirmações abaixo é verdade para você?

(Por favor selecione uma resposta.)

- Eu estou entre os melhores alunos de ciências.
- Eu estou entre os piores alunos de ciências.
- Eu sou um entre os outros alunos em ciências.
- Não tem classificação em ciências na minha escola.

7.c. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser a mais interessante?

(Marque todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Outra
- Nenhuma

7.d. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser a mais difícil?

(Marque todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Outra

- Nenhuma

7.e. Em qual área (ou áreas) de ciências você é melhor?

(Marque todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Outra
- Nenhuma

8. Fazendo escolhas

8.a. Em breve, você terá de escolher quais as matérias que pretende continuar estudando. Quando fizer a sua escolha, que razões você pensa que serão mais importantes?

Assinale apenas UMA opção na coluna MAIS IMPORTANTE e outra na coluna, referente à SEGUNDA MAIS IMPORTANTE).

	Mais importante	Segundo mais importante
Quão útil é a disciplina para minha carreira futura.		
Quanto eu vou bem nessa disciplina.		
O quanto gosto da disciplina.		

8.b. O que você planeja fazer após o vestibular?

(Selecione UMA)

- Estudar em tempo integral
- Conseguir um emprego em tempo integral
- Estagiário
- Parte do tempo trabalho e parte do tempo estudo
- Não sei

8.c. Quais destas disciplinas você planeja estudar no primeiro ano da universidade?

(Marque todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Matemática
- Português
- História
- Geografia
- Design e tecnologia

- Línguas estrangeiras
- Outro
- Eu não sei/Não decidi

9. Mais sobre mim

9.a. Quanto eu concordo com estas afirmações?

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
A maioria das meninas/meninos gosta do mesmo tipo de coisas que eu.					
Eu gostaria de estudar mais ciências no futuro.					
Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência.					
Eu gostaria de me tornar um cientista.					
Eu penso que eu seria um bom cientista um dia.					

9.b. Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta mais?

- Português
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia
- Design e tecnologia
- Ciência da computação
- Línguas estrangeiras

9.c. Qual destas disciplinas escolares é a segunda de que você gosta mais?

- Português
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia
- Design e tecnologia
- Ciência da computação
- Línguas estrangeiras

9.d. Qual destas disciplinas escolares é a de que você gosta menos?

(Por favor assinale UMA opção.)

- Português
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia
- Design e tecnologia
- Ciência da computação
- Línguas estrangeiras

10. Cientistas e pessoas que usam a ciência em seus trabalhos

10.a. O quanto você concorda com essas declarações?

Pessoas que usam a ciência em seus trabalhos:

(Por favor, selecione uma opção em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Podem fazer a diferença no mundo.					
Ganham muito dinheiro.					
Têm trabalhos emocionantes.					
São inteligentes.					
São esquisitos.					
São respeitados pelas pessoas neste país.					
Passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos.					
Não têm muitos outros interesses.					
Fazem um trabalho importante.					
Tem que ser criativos em seus trabalhos.					
São nerds.					

10.b. Aqui estão algumas razões para escolher um determinado tipo de trabalho. Quão importante é cada razão para você?

(Assinale uma em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Ganhar muito dinheiro					
Fazer a diferença no mundo					
Ter tempo para a família					
Trabalhar em ambientes externos					
Trabalhar com equipes e não sozinho					
Ter tempo para lazer e outros interesses					
Ser meu próprio chefe					
Tornar-me famoso					
Fazer, projetar ou inventar alguma coisa					
Trabalhar com pessoas e não com coisas					
Construir ou consertar coisas usando minhas mãos					
Ajudar outras pessoas					
Agradar minha família					

ANEXO B – INSTRUMENTO DE PESQUISA K-11

(Nesta seção queremos conhecer melhor sobre você!)

1.a. Primeiro nome

1.b. Sobrenome

1.c. Data de nascimento

1.d. Eu sou:

- Homem
- Mulher
- Não-binário

1.e. Qual o nome da escola quando eu estava nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

1.f. De qual cidade era minha escola do Ensino Fundamental

1.g. Qual destas descreve você melhor? Branco | Preta | Parda | Amarela | indígena

- Branco
- Preta
- Parda
- Amarela
- Indígena

2. Em seu tempo livre

Com que frequência você faz as seguintes atividades quando não está na escola?

(Por favor, marque somente uma em cada linha)

	Ao menos uma vez por semana	Ao menos uma vez por mês	Pelo menos uma vez no semestre	Ao menos uma vez no ano	Nunca
Vou ao museu					
Faço atividades científicas (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos)					
Leio um livro ou revista sobre ciência					
Visito páginas na internet sobre ciência					
Visito um centro de ciências, um museu de ciências ou zoológico					
Assisto a um programa de TV sobre ciências ou natureza					

3. Sobre sua família

3.a. Sua mãe ou responsável feminina foi à universidade? (Por favor selecione uma opção.)

- Sim
- Não

- Eu não sei
- Não se aplica a mim

3.b. Seu pai ou responsável masculino foi à universidade? (Por favor selecione uma opção.)

- Sim
- Não
- Eu não sei
- Não se aplica a mim

3.c. Sua mãe ou responsável feminina abandonou a escola antes de completar 16 anos? (Por favor, selecione uma opção.)

- Sim
- Não
- Eu não sei
- Não se aplica a mim

3.d. Seu pai ou responsável masculino abandonou a escola antes de completar 16 anos? (Por favor, selecione uma opção)

- Sim
- Não
- Eu não sei
- Não se aplica a mim

3.e. Quantos livros há na sua casa?

- Nenhum
- Muito poucos
- Uma prateleira cheia de livros
- Uma estante cheia de livros
- Mais do que uma estante cheia de livros

3.f. O emprego do seu pai

Pense sobre o seu pai ou responsável masculino e seu emprego. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dele atualmente? (POR favor selecione uma opção.)

- Empregado profissional (ex. gerente, médico, arquiteto, professor, advogado, dentista, contador, diretor de empresa, enfermeiro...)
- Outro emprego em escritório (ex. secretário, atendente, digitador, recepcionista, serviços gerais ou empregado do governo local...)
- Servidor público ou funcionário do setor público (ex. inspetor, diretor de prisão, funcionário de alfândega, pesquisador)
- Trabalhador em lojas (ex.: vendedor, representante comercial...)

- Habilidade específica (encanador, electricista, montador, mecânico, trabalhador na indústria, motorista de ônibus ou condutor, policial, bombeiro, trabalhador agrícola, chef/ cozinheiro...)
- Empregado que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireiro, esteticista, motorista de táxi, zelador, professor auxiliar, cuidador de creche, enfermeiro de berçário...)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviço ocasional, caminhoneiro, limpador de janelas, faxineiro, gerente de buffet, funcionário de hotel ou barman)
- Dono de casa
- Desempregado
- Não sei
- Nenhuma acima (escreva o emprego abaixo): _____

3.g. O emprego da sua mãe

- Pense sobre a sua mãe ou responsável feminina e seu emprego. Qual destas frases descreve melhor o trabalho principal dela atualmente? (Por favor selecione uma opção.)
- Empregada profissional (ex. gerente, médica, arquiteta, professora, advogada, dentista, contadora, diretora de empresa, enfermeira...)
- Outro emprego em escritório (ex. secretária, atendente, digitadora, recepcionista, serviços gerais ou empregada do governo local...)
- Servidora pública ou funcionária do setor público (ex. inspetora, diretora de prisão, funcionária de alfândega, pesquisadora...)
- Trabalhadora em lojas (ex.: vendedora, representante comercial...)
- Habilidade específica (encanadora, electricista, instaladora, mecânica, trabalhadora na indústria, motorista de ônibus ou condutora, policial, bombeira, trabalhadora agrícola, chef/ cozinheira...)
- Empregada que necessita de pequeno treinamento ou experiência para iniciar (cabeleireira, esteticista, motorista de táxi, zeladora, professora auxiliar, cuidadora de creche, enfermeira de berçário...)
- Empregos sem necessidade de treinamento (ex. serviços gerais, serviços ocasionais, caminhoneira, limpadora de janelas, faxineira, gerente de buffet, funcionária de hotel ou barwoman)
- Dona de casa
- Desempregada
- Não sei
- Nenhuma acima (escreva o emprego abaixo): _____

3.h. Há alguém na sua família que trabalha como um cientista ou em um emprego que usa a ciência?

(Selecione uma opção.)

- Sim
- Não

- Eu não sei

3.h.1. Você disse que alguém em sua família trabalha como um cientista ou usando ciência. Você pode nos dizer quem? (Por favor selecione todas que se aplicam.)

- Irmãos
- Pais ou responsáveis
- Membros externos da família (avós, tias, tios, primos)
- Outros (por favor especifique)

3.i. Mais sobre sua família

Quanto você concorda com as afirmações sobre sua família?

(Por favor, selecione uma caixa em CADA linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
É importante para eles que eu tenha boas notas na escola.					
É importante para eles que eu dê o meu melhor na escola.					
Eles esperam que eu vá para a Universidade.					
Eles sabem como eu estou indo na escola.					
Eles querem que eu consiga um bom emprego quando crescer.					
Eles querem que eu ganhe muito dinheiro quando crescer.					
Eles participam sempre das reuniões de pais na escola.					
Meus pais pensam que ciência é interessante.					
Meus pais pensam que é importante, para mim, aprender ciência.					
Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer.					

4. Futuros empregos

Aqui há diferentes empregos. Você gostaria de fazer/desempenhar algum deles ou não?

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha.)

4.a. Para o emprego futuro, eu gostaria de:

- ser médico ou trabalhar na área da saúde.
- trabalhar em ciência.
- trabalhar em engenharia.

- ser um inventor.
- trabalhar com administração.
- trabalhar em esportes ou ser um atleta profissional.
- trabalhar com artes ou ser um artista, músico, ator ou bailarino.
- ser um professor ou trabalhar com crianças.
- ser um advogado.
- ser um designer.
- trabalhar com cabelos e/ou beleza.
- trabalhar autônomo (ex. eletricista, encanador, pedreiro).
- ser uma celebridade.

4.a.1. Você teve alguma informação da escola sobre carreiras relacionadas à possíveis empregos futuros?

(Por favor selecione uma opção.)

- Sim
- Não
- Eu não sei

4.a.2. Você já teve alguma experiência de trabalho relacionada aos empregos em que está interessado?

(Por favor selecione uma opção.)

- Sim
- Não
- Eu não sei

4.b. Quanto você quer ir para a universidade?

(Por favor, selecione uma opção.)

- Muito
- Um pouco
- Nem tanto
- Eu não sei
- Eu nunca pensei sobre isso

4.c. O que você gostaria de ser quando adulto?

(Por favor especifique.)

5. Quantos dos seus amigos:

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha. Se você não tem certeza, assinale sua melhor impressão.)

	Todos	Quase todos	Alguns	Poucos	Nenhum
--	-------	-------------	--------	--------	--------

Gostam de ciências?					
Encorajam você a fazer ciência na escola?					
Têm boas notas em ciências?					
São inteligentes?					
Importam-se com as notas deles na escola?					
Pensam que ciências é legal?					

6. Aprender ciência na escola

6.a. Quanto você concorda com estas afirmações?

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha. Se você não tem certeza, assinale sua melhor opção.)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de Biologia.					
Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de Química.					
Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de Física.					
Estudar Biologia pode me ajudar no futuro.					
Estudar Química pode me ajudar no futuro.					
Estudar Física pode me ajudar no futuro.					
Eu gosto do meu professor de Biologia.					
Eu gosto do meu professor de Química.					
Eu gosto do meu professor de Física.					
Meus professores de ciências se importam se eu compreendo ciências.					
Meus professores de ciências são entusiastas sobre ciência.					
Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências.					
Lições de ciências são emocionantes.					
A principal razão para estudar ciência é se tornar um cientista.					

6.b. Há um clube de ciência ou um clube STEM na sua escola? (Por favor selecione uma opção.)

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

6.b.1. Você disse que há um clube de ciência ou clube STEM na sua escola. Você frequenta? (Por favor, selecione uma opção.)

- Sim
- Não

7. Lições de ciência e eu

7.a. Quanto você concorda com estas afirmações

(Por favor, selecione uma caixa em cada linha)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Eu penso que ciências é difícil.					
Eu apenas não sou bom em ciências.					
Eu aprendo coisas rapidamente em aulas de Biologia.					
Eu aprendo coisas rapidamente em aulas de Química.					
Eu aprendo coisas rapidamente em aulas de Física.					
Meu professor de Biologia acha que eu sou bom em Biologia.					
Meu professor de Química pensa que eu sou bom em Química					
Meu professor de Física acha que eu sou bom em Física.					
Eu entendo tudo em minhas aulas de ciências.					
Ciências é uma das melhores disciplinas.					
Se eu estudar muito, eu irei bem em ciências.					
Eu me sinto perdido em minhas aulas de ciências.					
Eu sou bom em ciências.					
Eu tenho boas notas em testes de ciências.					

7.b. Qual das afirmações abaixo é verdade para você?

(Por favor selecione uma resposta.)

- Eu estou entre os melhores alunos de ciências.
- Eu estou entre os piores alunos de ciências.
- Eu sou um entre os outros alunos em ciências.
- Não tem classificação em ciências na minha escola.

7.c. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser mais interessante?

(Por favor selecione todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Nenhuma
- Outra (por favor especifique)

7.d. Qual área (ou áreas) de ciências você pensa ser mais difícil?

(Por favor selecione todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Nenhuma
- Outra (por favor especifique)

7.e. Em qual área (ou áreas) de ciências você é melhor?

(Por favor selecione todas que se aplicam)

- Biologia
- Química
- Física
- Nenhuma
- Outra (por favor especifique)

8. Fazendo escolhas

8.a. Então, você terá que escolher quais disciplinas você quer continuar estudando após o vestibular.

Quando você faz suas escolhas, qual razão você considera ser a MAIS importantes?

(Por favor, selecione uma resposta.)

	Mais importante	Segundo mais importante
Ajudar-me a entrar na universidade.		
Ajudar-me a ter opções.		
Como eu irei nas disciplinas.		
Quão útil serão minhas disciplinas no meu trabalho futuro ou carreira futura.		

Quanto eu aproveito a disciplina.		
Quanto as disciplinas se relacionam.		
Os professores que eu tive ou terei.		

8.b. O que você planeja fazer após o vestibular?

(Por favor, selecione uma opção.)

- Estudar em tempo integral
- Conseguir um emprego em tempo integral
- Estagiário
- Parte do tempo trabalho e parte do tempo estudo
- Não sei

8.c. Qual área seu emprego ou aprendizagem você gostaria de ter?

(Por favor, selecione todas que se aplicam.)

- Ciência
- Engenharia
- Tecnologia/Computação (TI)
- Vendas
- Lazer/esportes
- Artes/música/indústria criativa
- Comércio (ex. pedreiro, encanador)
- Cabeleireiro/beleza
- Cuidados (ex. cuidados infantis ou cuidadores sociais)
- Outro
- Eu não sei/Não decidi

8.d. Quais destas disciplinas você planeja estudar no primeiro ano da universidade?

(Por favor, selecione todas que se aplicam.)

- Biologia
- Química
- Física
- Matemática
- Português
- História
- Geografia
- Ciências da computação
- Línguas estrangeiras
- Estudos Gerais
- Drama
- Música

- Mídia
- Artes
- Psicologia
- Economia
- Sociologia
- Administração
- Estudos religiosos
- Eu não sei/Não decidi
- Outro (por favor especificar)

8.e. Em que área é provável que seu trabalho ou educação futura estejam?

(Marque todas as que se aplicam.)

- Ciência
- Engenharia
- Tecnologia/Computação (TI)
- Vendas
- Lazer/esportes
- Artes/música/indústria criativa
- Comércio (ex. pedreiro, encanador)
- Cabeleireiro/beleza
- Cuidados (ex. cuidados infantis ou serviço social)
- Outro
- Eu não sei/Não decidi

8.f. Quem é o mais importante para falar sobre suas decisões após o vestibular?

(Por favor, selecione uma resposta.)

- Amigos
- Pais e responsáveis
- Professores
- Outros membros da família (tios, tias, primos, avós)
- Irmãos e irmãs
- Orientadores educacionais
- Outra pessoa
- Ninguém

8.g. Quem é o segundo mais importante para falar sobre suas decisões após o vestibular

(Por favor, selecione uma resposta)

- Amigos
- Pais e responsáveis
- Professores

- Outros membros da família (tios, tias, primos, avós)
- Irmãos ou irmãs
- Orientador educacional
- Outra pessoa
- Ninguém

8.h. Em geral, as carreiras educacionais que eu recebi na escola me ajudaram.

(Por favor, selecione uma opção.)

- Concordo fortemente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo fortemente

9. Suas opiniões sobre ciência e muito mais

9.a. O quanto você concorda com as seguintes afirmações?

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Eu gostaria de estudar mais ciência no futuro.					
Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência.					
Eu gostaria de me tornar um cientista.					
Eu penso que eu poderia ser um bom cientista um dia.					
Uma qualificação em ciência pode me ajudar a ter diferentes tipos de empregos.					
É importante estudar ciências, mesmo que você não queira um emprego de ciências no futuro.					
Meus colegas me despreveriam como popular.					

9.b. De qual destas disciplinas escolares você gosta mais?

(Por favor, selecione uma resposta)

- Inglês
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia

- Design e Tecnologia (D&T)
- Informática
- Línguas estrangeiras

9.c. Qual destas disciplinas escolares é a segunda de que você gosta mais?

(Por favor, selecione uma resposta.)

- Português
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia
- Design e Tecnologia (D&T)
- Informática
- Línguas estrangeiras

9.d. De qual destas disciplinas escolares você gosta menos?

(Por favor, selecione uma resposta.)

- Inglês
- Ciências
- Matemática
- História
- Geografia
- Design e Tecnologia (D&T)
- Informática
- Línguas estrangeiras

10. Cientistas e pessoas que usam a ciência em seus trabalhos

10.a. O quanto você concorda com estas declarações?

(Por favor, selecione uma opção em cada linha. Se você não tiver certeza, dê o seu melhor palpite.)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
podem fazer a diferença no mundo.					
ganham muito dinheiro.					
têm trabalhos emocionantes.					
são inteligentes.					
são esquisitos.					
são respeitados pelas pessoas neste país.					

passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos.					
não têm muitos outros interesses.					
fazem um trabalho importante.					
têm que ser criativos em seus trabalhos.					
são nerds.					
são usualmente homens.					

10.b. Suas opiniões sobre engenharia e matemática

O quanto você concorda com estas declarações?

(Por favor, selecione uma opção em cada linha.)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
O trabalho em engenharia é muito similar ao do cientista.					
Matemática é uma das minhas melhores disciplinas.					
Nós aprendemos coisas interessantes nas aulas de matemática.					

11. Pensando no futuro

11.a. Aqui estão algumas razões para escolher um determinado tipo de trabalho. Qual é a importância de cada razão para você?

(Por favor, selecione uma opção em cada linha.)

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo e nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Ganhar muito dinheiro.					
Fazer a diferença no mundo.					
Criar coisas.					
Ajudar outras pessoas.					
Agradar minha família.					

12. Atividades em ciência/STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)

12.a. Por favor, assinale qualquer uma das seguintes atividades STEM/Científicas que você tenha experimentado.

- Clube de ciências
- Feira de ciências
- Olimpíadas de ciências
- Olimpíadas de matemática
- Robótica
- Lançamento de foguetes
- Atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia
- Projetos de ciência na escola
- Projetos de meninas na ciência
- Outra
- Eu não tive nenhuma experiência

ANEXO C – DADOS BRUTOS E DADOS SELECIONADOS

QUADRO C1 –AS VARIÁVEIS CODIFICADAS PARA A COMPOSIÇÃO DOS CLUSTERS 1 A 4

Variáveis	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value
Cluster 1				
Criativos=Criativos_CF	74,418605	82,051282	39,814815	$1,14119 \cdot 10^{-11}$
Respeitadas=Respeitadas_CF	95,238095	51,282051	19,444444	$3,96756 \cdot 10^{-10}$
Trab_emocio=Trab_emocio_CF	81,25	66,666667	29,62963	$3,98722 \cdot 10^{-10}$
Dinheiro=Dinheiro_CF	80	61,538462	27,777778	$7,63588 \cdot 10^{-09}$
Trab_imp=Trab_imp_CF	60	84,615385	50,925926	$9,224 \cdot 10^{-08}$
BNE=BNE_CF	56,451613	89,74359	57,407407	$1,37879 \cdot 10^{-07}$
Emprego_fut=Emprego_fut_CF	69,444444	64,102564	33,333333	$5,76206 \cdot 10^{-07}$
Ajudar=Ajudar_CF	60	76,923077	46,296296	$1,66046 \cdot 10^{-06}$
Esquisitos=Esquisitos_CF	100	28,205128	10,185185	$4,85834 \cdot 10^{-06}$
Futuro=Futuro_CF	100	28,205128	10,185185	$4,85834 \cdot 10^{-06}$
Diferenca=Diferenca_CF	60,869565	71,794872	42,592593	$4,88275 \cdot 10^{-06}$
Pessoas_trab=Pessoas_trab_CF	67,647059	58,974359	31,481481	$6,46792 \cdot 10^{-06}$
Dif_mundo=Dif_mundo_CF	56,363636	79,487179	50,925926	$7,4993 \cdot 10^{-06}$
IE=IE_CF	64,102564	64,102564	36,111111	$7,99879 \cdot 10^{-06}$
Ajudar_fut=Ajudar_fut_CF	62,5	64,102564	37,037037	$1,74097 \cdot 10^{-05}$
Externos=Externos_CF	68,965517	51,282051	26,851852	$3,02666 \cdot 10^{-05}$
Inventar=Inventar_CF	63,888889	58,974359	33,333333	$3,37359 \cdot 10^{-05}$
RPE=RPE_CF	70,37037	48,717949	25	$3,53203 \cdot 10^{-05}$
PIC=PIC_CF	72	46,153846	23,148148	$3,94864 \cdot 10^{-05}$
Construir=Construir_CF	73,913043	43,589744	21,296296	$4,20296 \cdot 10^{-05}$
Inteligentes=Inteligentes_CF	53,571429	76,923077	51,851852	$8,9985 \cdot 10^{-05}$
PCI=PCI_CF	77,777778	35,897436	16,666667	0,000113883
Bem=Bem_CF	50	82,051282	59,259259	0,000261516
TCC=TCC_CF	68	43,589744	23,148148	0,000267669
ArCi_melhor=Fis_me	90	23,076923	9,259259	0,000410446
Notas=Notas_CF	64,285714	46,153846	25,925926	0,0004994
Gosto_prof=Gosto_prof_CF	47,222222	87,179487	66,666667	0,000545764
Coisas_int=Coisas_int_CF	52,941176	69,230769	47,222222	0,000660958
DME=DME_CF	48,484848	82,051282	61,111111	0,000733271
Ci_melhor=Ci_melhor_CF	68,181818	38,461538	20,37037	0,000769425
Entusiasta=Entusiasta_CF	50,877193	74,358974	52,777778	0,000779013
Emocionantes=Emocionantes_CF	72,222222	33,333333	16,666667	0,000863026
Ter_lazer=Ter_lazer_CF	52	66,666667	46,296296	0,00164649
Famoso=Famoso_CF	65,217391	38,461538	21,296296	0,001678781
NC=NC_T	100	15,384615	5,555556	0,001705007
Ser_cientista=Ser_cientista_CF	81,818182	23,076923	10,185185	0,001705111
Sozinhos=Sozinhos_CF	76,923077	25,641026	12,037037	0,002026384
BEC=BEC_CF	43,023256	94,871795	79,62963	0,002218264
Ci_estudar=Ci_estudar_CF	52,083333	64,102564	44,444444	0,002360733
Comprendo_cie=Comprendo_cie_CF	50,980392	66,666667	47,222222	0,002688558
Mãe=Mãe_S2	53,488372	58,974359	39,814815	0,002753573
Emprego.Mãe=EPm	66,666667	30,769231	16,666667	0,004885047
Emprego_ciencia=Emprego_ciencia_CF	75	23,076923	11,111111	0,005136973
Outros_int=Outros_int_CF	71,428571	25,641026	12,962963	0,005329502
Ci_bom=Ci_bom_CF	71,428571	25,641026	12,962963	0,005329502
Equipe=Equipe_CF	59,259259	41,025641	25	0,005330615
Nao_coisas=Nao_coisas_CF	60	38,461538	23,148148	0,006389153

Disc_gosta=Ci	56,666667	43,589744	27,777778	0,007659361
UN=UN_CF	46,774194	74,358974	57,407407	0,007811053
MDC=MDC_CF	46,153846	76,923077	60,185185	0,007816171
IN=IN_1/w	61,904762	33,333333	19,444444	0,008733965
CE=CE_T	85,714286	15,384615	6,481481	0,009176949
Espero_ans=Espero_ans_CF	63,157895	30,769231	17,592593	0,009934827
Disc_vouber=Disc_vouber_MI	44,927536	79,487179	63,888889	0,01138885
Ci_entendo=Ci_entendo_CF	77,777778	17,948718	8,333333	0,01150428
Agradar=Agradar_CF	48,979592	61,538462	45,37037	0,01268047
kit=kit_1/w	60	30,769231	18,518519	0,01855917
Disc_gosto=Disc_gosto_MI	46,428571	66,666667	51,851852	0,02235882
Disc_carreira=Disc_carreira_MI	44,615385	74,358974	60,185185	0,0249568
Ci_nb=Ci_nb_CF	75	15,384615	7,407407	0,02812219
Ci_Dif=Ci_Dif_CF	66,666667	20,512821	11,111111	0,02819146
Emocionantes=Emocionantes_C	50	43,589744	31,481481	0,04779386
Diferenca=Diferenca_CD	9,090909	2,564103	10,185185	0,04901338
Inteligentes=Inteligentes_CD	0	0	6,481481	0,03869343
Ci_bom=Ci_bom_D	0	0	6,481481	0,03869343
Ser_cientista=Ser_cientista_DF	0	0	6,481481	0,03869343
BNE=BNE_CD	0	0	6,481481	0,03869343
Disc_carreira=Disc_carreira_SMI	23,809524	25,641026	38,888889	0,03552372
Comprendo_cie=Comprendo_cie_C	23,809524	25,641026	38,888889	0,03552372
CE=CE_Ne	23,809524	25,641026	38,888889	0,03552372
Coisas_int=Coisas_int_C	25	30,769231	44,444444	0,03377178
Respeitadas=Respeitadas_C	21,212121	17,948718	30,555556	0,03331859
Ir_univ=Ir_univ_CD	12,5	5,128205	14,814815	0,03194601
Emocionantes=Emocionantes_D	8,333333	2,564103	11,111111	0,03182881
Criativos=Criativos_CD	15	7,692308	18,518519	0,02857767
Externos=Externos_CD	18,518519	12,820513	25	0,02790985
IE=IE_C	23,913043	28,205128	42,592593	0,02450433
Coisas_int=Coisas_int_CD	0	0	7,407407	0,0237524
Disc_gosto=Disc_gosto_SMI	24,489796	30,769231	45,37037	0,02361963
Ajudar=Ajudar_CD	7,692308	2,564103	12,037037	0,02044824
Ter_lazer=Ter_lazer_CD	7,692308	2,564103	12,037037	0,02044824
Entusiasta=Entusiasta_C	21,95122	23,076923	37,962963	0,01721675
Construir=Construir_CD	21,052632	20,512821	35,185185	0,01678768
Dinheiro=Dinheiro_CD	16	10,25641	23,148148	0,0161346
GosSer_cientista=GosSer_cientista_D	20	17,948718	32,407407	0,015927
Ci_perdido=Ci_perdido_CD	20	17,948718	32,407407	0,015927
Espero_ans=Espero_ans_CD	20	17,948718	32,407407	0,015927
Mãe=Mãe_N2	20	17,948718	32,407407	0,015927
Dif_mundo=Dif_mundo_CD	0	0	8,333333	0,01448896
BEC=BEC_C	11,111111	5,128205	16,666667	0,01376865
Gosto_prof=Gosto_prof_C	17,241379	12,820513	26,851852	0,01287733
Respeitadas=Respeitadas_CD	20,512821	20,512821	36,111111	0,01138885
Disc_vouber=Disc_vouber_SMI	20,512821	20,512821	36,111111	0,01138885
Agradar=Agradar_C	18,181818	15,384615	30,555556	0,009815683
Emprego_ciencia=Emprego_ciencia_D	10,526316	5,128205	17,592593	0,008878123
Ajudar=Ajudar_C	20	20,512821	37,037037	0,007602615
Dif_mundo=Dif_mundo_C	20	20,512821	37,037037	0,007602615
Emocionantes=Emocionantes_CD	20	20,512821	37,037037	0,007602615
Pessoas_trab=Pessoas_trab_C	23,076923	30,769231	48,148148	0,007221119

PIC=PIC_CD	17,647059	15,384615	31,481481	0,006492151
DME=DME_C	16,129032	12,820513	28,703704	0,005612979
Emprego_fut=Emprego_fut_C	20,454545	23,076923	40,740741	0,00513329
Ajudar_fut=Ajudar_fut_C	22,641509	30,769231	49,074074	0,004676058
Diferenca=Diferenca_C	20	23,076923	41,666667	0,003312457
Inteligentes=Inteligentes_C	20	23,076923	41,666667	0,003312457
Ci_estudar=Ci_estudar_C	20,833333	25,641026	44,444444	0,003292099
Bem=Bem_C	16,666667	15,384615	33,333333	0,00271415
Dinheiro=Dinheiro_C	21,153846	28,205128	48,148148	0,001987564
Apos_vest=NSv	5,263158	2,564103	17,592593	0,001159002
Futuro=Futuro_D	0	0	12,962963	0,001106378
UN=UN_CD	0	0	15,740741	0,00021654
Trab_emocio=Trab_emocio_C	17,647059	23,076923	47,222222	0,00016034
Trab_imp=Trab_imp_C	12,195122	12,820513	37,962963	$3,59671 \cdot 10^{-05}$
BNE=BNE_C	7,894737	7,692308	35,185185	$2,81371 \cdot 10^{-06}$
Criativos=Criativos_C	6,976744	7,692308	39,814815	$9,12323 \cdot 10^{-08}$
Cluster 2				
Criativos=Criativos_C	88,37209	59,375	39,814815	$2,8931 \cdot 10^{-07}$
Trab_emocio=Trab_emocio_C	80,39216	64,0625	47,222222	$2,34518 \cdot 10^{-05}$
Trab_imp=Trab_imp_C	82,92683	53,125	37,962963	$7,77124 \cdot 10^{-05}$
BNE=BNE_C	84,21053	50	35,185185	$8,1706 \cdot 10^{-05}$
Dinheiro=Dinheiro_C	76,92308	62,5	48,148148	0,000346412
Pessoas_trab=Pessoas_trab_C	76,92308	62,5	48,148148	0,000346412
DME=DME_C	83,87097	40,625	28,703704	0,000825144
Diferenca=Diferenca_C	77,77778	54,6875	41,666667	0,000964083
Disc_voubem=Disc_voubem_SMI	79,48718	48,4375	36,111111	0,00127651
GosSer_cientista=GosSer_cientista_D	80	43,75	32,407407	0,002320019
Emprego_ciencia=Emprego_ciencia_D	89,47368	26,5625	17,592593	0,002485081
Ci_estudar=Ci_estudar_C	75	56,25	44,444444	0,003137703
Ajudar=Ajudar_C	77,5	48,4375	37,037037	0,003164924
Dif_mundo=Dif_mundo_C	77,5	48,4375	37,037037	0,003164924
Ajudar_fut=Ajudar_fut_C	73,58491	60,9375	49,074074	0,003269032
Inteligentes=Inteligentes_C	75,55556	53,125	41,666667	0,003805906
Respeitadas=Respeitadas_CD	76,92308	46,875	36,111111	0,00513329
Emprego_fut=Emprego_fut_C	75	51,5625	40,740741	0,006139207
Respeitadas=Respeitadas_C	78,78788	40,625	30,555556	0,006156895
Dif_mundo=Dif_mundo_CD	100	14,0625	8,333333	0,007041114
Entusiasta=Entusiasta_C	75,60976	48,4375	37,962963	0,00716958
Construir=Construir_CD	76,31579	45,3125	35,185185	0,00816013
IE=IE_C	73,91304	53,125	42,592593	0,008167316
Ter_lazer=Ter_lazer_CD	92,30769	18,75	12,037037	0,008293086
Emocionantes=Emocionantes_CD	75	46,875	37,037037	0,01123084
Inventar=Inventar_C	75,67568	43,75	34,259259	0,01271809
Sozinhos=Sozinhos_CD	70,90909	60,9375	50,925926	0,01337928
Comprendo_cie=Comprendo_cie_C	73,80952	48,4375	38,888889	0,014978
Notas=Notas_C	72,34043	53,125	43,518519	0,01635931
Bem=Bem_C	75	42,1875	33,333333	0,01944023
Inteligentes=Inteligentes_CD	100	10,9375	6,481481	0,02227921
BEC=BEC_C	83,33333	23,4375	16,666667	0,02273147
Diferenca=Diferenca_CD	90,90909	15,625	10,185185	0,02363004
Externos=Externos_CD	77,77778	32,8125	25	0,02439811
Espero_ans=Espero_ans_CD	74,28571	40,625	32,407407	0,02915038

Futuro=Futuro_D	85,71429	18,75	12,962963	0,0311914
Parentesco=Npar	63,15789	93,75	87,962963	0,03355136
Gosto_prof=Gosto_prof_C	75,86207	34,375	26,851852	0,0347616
kit=kit_1/y	82,35294	21,875	15,740741	0,0356267
Trab_emocio=Trab_emocio_CD	80	25	18,518519	0,03763539
Pessoas_trab=Pessoas_trab_CD	80	25	18,518519	0,03763539
PIC=PIC_CD	73,52941	39,0625	31,481481	0,04288816
Ajudar=Ajudar_CD	84,61538	17,1875	12,037037	0,04946964
Diferenca=Diferenca_D	16,66667	1,5625	5,555556	0,04370016
Emprego.Pai=NSp	35,29412	9,375	15,740741	0,0353286
Ci_estudar=Ci_estudar_CF	47,91667	35,9375	44,444444	0,03508579
Trab_cien=Trab_cien_S2	30,76923	6,25	12,037037	0,03355136
Mãe=Mãe_S2	46,51163	31,25	39,814815	0,0316041
Nao_coisas=Nao_coisas_CF	40	15,625	23,148148	0,03020366
Ci_entendo=Ci_entendo_CF	22,22222	3,125	8,333333	0,02591349
Maioria=Maioria_CF	0	0	3,703704	0,02533096
Bem=Bem_CF	50	50	59,259259	0,01945162
CE=CE_T	14,28571	1,5625	6,481481	0,0189512
Emprego.Mãe=EPm	33,33333	9,375	16,666667	0,01823896
Outros_int=Outros_int_CF	28,57143	6,25	12,962963	0,01651316
Ci_bom=Ci_bom_CF	28,57143	6,25	12,962963	0,01651316
Comprendo_cie=Comprendo_cie_CF	47,05882	37,5	47,222222	0,01628594
Coisas_int=Coisas_int_CF	47,05882	37,5	47,222222	0,01628594
Emprego_ciencia=Emprego_ciencia_CF	25	4,6875	11,111111	0,01454663
Ci_Dif=Ci_Dif_CF	25	4,6875	11,111111	0,01454663
Disc_gosta=Ci	40	18,75	27,777778	0,01392818
Ter_lazer=Ter_lazer_CF	46	35,9375	46,296296	0,01037083
IN=IN_1/w	33,33333	10,9375	19,444444	0,009203108
Famoso=Famoso_CF	34,78261	12,5	21,296296	0,009104177
Espero_ans=Espero_ans_CF	31,57895	9,375	17,592593	0,009058024
Entusiasta=Entusiasta_CF	47,36842	42,1875	52,777778	0,008608758
Bom_cientista=Bom_cientista_CF	12,5	1,5625	7,407407	0,007973799
Ser_cientista=Ser_cientista_CF	18,18182	3,125	10,185185	0,005107883
DME=DME_CF	48,48485	50	61,111111	0,004483542
Ci_melhor=Ci_melhor_CF	31,81818	10,9375	20,37037	0,004465285
Notas=Notas_CF	35,71429	15,625	25,925926	0,004150921
Emocionantes=Emocionantes_CF	27,77778	7,8125	16,666667	0,004041686
NC=NC_T	0	0	5,555556	0,003688974
TCC=TCC_CF	32	12,5	23,148148	0,002105791
Equipe=Equipe_CF	33,33333	14,0625	25	0,002065784
ArCi_melhor=Fis_me	10	1,5625	9,259259	0,001299855
Disc_voubem=Disc_voubem_MI	47,82609	51,5625	63,888889	0,00127651
Sozinhos=Sozinhos_CF	15,38462	3,125	12,037037	0,000886945
Ajudar_fut=Ajudar_fut_CF	37,5	23,4375	37,037037	0,000526135
RPE=RPE_CF	29,62963	12,5	25	0,00041746
Externos=Externos_CF	31,03448	14,0625	26,851852	0,000413588
Diferenca=Diferenca_CF	39,13043	28,125	42,592593	0,000296263
IE=IE_CF	35,89744	21,875	36,111111	0,000262651
BNE=BNE_CF	43,54839	42,1875	57,407407	0,000110864
PCI=PCI_CF	16,66667	4,6875	16,666667	8,1497 · 10 ⁻⁰⁵
Inteligentes=Inteligentes_CF	41,07143	35,9375	51,851852	6,88336 · 10 ⁻⁰⁵
Construir=Construir_CF	21,73913	7,8125	21,296296	5,38526 · 10 ⁻⁰⁵

Dif_mundo=Dif_mundo_CF	40	34,375	50,925926	$3,48858 \cdot 10^{-05}$
Ajudar=Ajudar_CF	38	29,6875	46,296296	$3,3917 \cdot 10^{-05}$
Emprego_fut=Emprego_fut_CF	30,55556	17,1875	33,333333	$2,40969 \cdot 10^{-05}$
Esquisitos=Esquisitos_CF	0	0	10,185185	$2,22309 \cdot 10^{-05}$
Futuro=Futuro_CF	0	0	10,185185	$2,22309 \cdot 10^{-05}$
PIC=PIC_CF	20	7,8125	23,148148	$7,46991 \cdot 10^{-06}$
Trab_imp=Trab_imp_CF	38,18182	32,8125	50,925926	$5,45792 \cdot 10^{-06}$
Pessoas_trab=Pessoas_trab_CF	23,52941	12,5	31,481481	$4,03702 \cdot 10^{-07}$
Inventar=Inventar_CF	25	14,0625	33,333333	$3,9371 \cdot 10^{-07}$
Dinheiro=Dinheiro_CF	16,66667	7,8125	27,777778	$2,74584 \cdot 10^{-08}$
Criativos=Criativos_CF	23,25581	15,625	39,814815	$4,90847 \cdot 10^{-10}$
Respeitadas=Respeitadas_CF	0	0	19,444444	$1,63617 \cdot 10^{-10}$
Trab_emocio=Trab_emocio_CF	12,5	6,25	29,62963	$1,06519 \cdot 10^{-10}$
Cluster 3				
Ajudar=Ajudar_DF	100	100	0,9259259	0,009259259
Disc_carreira=Disc_carreira.NA	100	100	0,9259259	0,009259259
Emprego_fut=Emprego_fut_DF	100	100	0,9259259	0,009259259
Coisas_int=Coisas_int_DF	100	100	0,9259259	0,009259259
DME=DME_D	100	100	0,9259259	0,009259259
Ter_lazer=Ter_lazer_D	33,33333	100	2,7777778	0,027777778
Disc_gosto=Disc_gosto.NA	33,33333	100	2,7777778	0,027777778
Notas=Notas_D	33,33333	100	2,7777778	0,027777778
IE=IE_DF	33,33333	100	2,7777778	0,027777778
Parentesco=Tia	33,33333	100	2,7777778	0,027777778
Maioria=Maioria_CF	25	100	3,7037037	0,037037037
Gosto_prof=Gosto_prof_CD	25	100	3,7037037	0,037037037
GC=GC_T	25	100	3,7037037	0,037037037
Sozinhos=Sozinhos_DF	20	100	4,6296296	0,046296296
Cluster 4				
Diferenca=Diferenca_D	50	75	5,5555556	0,000386259
UN=UN_CD	23,529412	100	15,7407407	0,000444105
Externos=Externos_D	42,857143	75	6,4814815	0,000672688
Apos_vest=NSv	21,052632	100	17,5925926	0,000723256
Pessoas_trab=Pessoas_trab_DF	100	50	1,8518519	0,001038422
Maioria=Maioria_DF	33,333333	75	8,3333333	0,001598777
Ci_interessante=Nci_in	30	75	9,2592593	0,002272772
ArCi_melhor=Nci_me	14,285714	100	25,9259259	0,003820608
Dif_mundo=Dif_mundo_D	50	50	3,7037037	0,006152158
Gosto_prof=Gosto_prof_CD	50	50	3,7037037	0,006152158
BEC=BEC_CD	50	50	3,7037037	0,006152158
Verdade=Pi	40	50	4,6296296	0,010188287
Ir_univ=Ir_univ_CD	18,75	75	14,8148148	0,010292783
kit=kit_NU	10,810811	100	34,2592593	0,012323909
Disc_gosta=Hist	17,647059	75	15,7407407	0,012434935
Agradar=Agradar_DF	33,333333	50	5,5555556	0,015184467
Disc_carreira=Disc_carreira_SMI	9,52381	100	38,8888889	0,020885989
CE=CE_Ne	9,52381	100	38,8888889	0,020885989
BNE=BNE_CD	28,571429	50	6,4814815	0,021121104
Bom_cientista=Bom_cientista_CF	25	50	7,4074074	0,027978605
Bem=Bem_CD	25	50	7,4074074	0,027978605
Inventar=Inventar_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Tempo=Tempo_DF	100	25	0,9259259	0,037037037

GMDinheiro=GMDinheiro_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Respeitadas=Respeitadas_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Trab_emocio=Trab_emocio_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Ci_entendo=Ci_entendo_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Comprendo_cie=Comprendo_cie_DF	100	25	0,9259259	0,037037037
Outros_int=Outros_int_DF	20	50	9,2592593	0,044377829
Entusiasta=Entusiasta_CD	20	50	9,2592593	0,044377829
DME=DME_CD	20	50	9,2592593	0,044377829
Ir_univ=Ir_univ_CF	0	0	52,7777778	0,046631008
UN=UN_CF	0	0	57,4074074	0,030450104
BNE=BNE_CF	0	0	57,4074074	0,030450104
BEC=BEC_CF	1,162791	25	79,6296296	0,027443066
Bem=Bem_CF	0	0	59,2592593	0,025330956
Disc_carreira=Disc_carreira_MI	0	0	60,1851852	0,023028142
Gosto_prof=Gosto_prof_CF	0	0	66,6666667	0,010991595

Fonte: O Autor (2024)

QUADRO C2 – QUESTÕES DECODIFICADAS COM MAIORES CORRELAÇÕES CONSIDERANDO O CLUSTER 1

Perguntas	Cla/Mod
Faço atividades científicas fora da escola (ex. kits de ciências, caminhadas em parques, faço experimentos)	60,0
Visito páginas na internet sobre ciência	61,9
Meus pais participam sempre das reuniões de pais na escola.	70,4
Meus pais pensam que ciência é interessante.	77,8
Meus pais pensam que é importante aprender ciência.	72,0
Meus pais ficariam felizes se eu me tornasse um cientista quando eu crescer.	68,0
Meus colegas de classe me encorajam a fazer ciência na escola	85,7
Meus colegas de classe têm boas notas em ciências	100,0
Eu tenho boas notas em ciências.	64,3
Nós aprendemos coisas interessantes em aulas de ciências.	64,1
Eu espero ansiosamente por minhas aulas de ciências.	63,2
Estudar ciências pode me ajudar no futuro	62,5
Eu penso que ciências é difícil	66,7
Eu apenas não sou bom em ciências	75,0
Eu entendo tudo em minhas aulas de ciências	77,8
Ciências é uma das melhores disciplinas	68,2
Eu sou bom em ciências	71,4
Eu gostaria de estudar mais ciências no futuro.	100,0
Eu gostaria de ter um emprego que usa ciência	75,0
Eu gostaria de me tornar um cientista.	81,8
Estudar ciências é útil para ter um bom emprego no futuro.	69,4
Cientistas são pessoas que usam a ciência em seus trabalhos	67,6
Cientistas podem fazer a diferença no mundo	60,9
Cientistas ganham muito dinheiro	80,0
cientistas têm trabalhos emocionantes	72,2
Cientistas são esquisitos.	100,0
Cientistas são respeitados pelas pessoas neste país.	95,2
passam a maior parte do tempo trabalhando sozinhos.	76,9
Cientistas não têm muitos outros interesses	71,4
Cientistas fazem um trabalho importante.	60,0
Cientistas têm que ser criativos em seus trabalhos	74,4

Eu quero trabalhar em ambientes externos no futuro	69,0
Quero me tornar famoso com meu trabalho	65,2
No meu trabalho futuro eu quero fazer, projetar ou inventar alguma coisa	63,9
No futuro quero trabalhar com pessoas e não com coisas	60,0
No trabalho futuro eu quero construir ou consertar coisas usando minhas mãos	73,9
No trabalho futuro é importante ajudar outras pessoas.	60,0

Fonte: O autor (2024).