



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

EMANUELLA RIBEIRO FÉLIX

**COOPERAÇÃO EM DILEMAS SOCIAIS NA TERCEIRA INFÂNCIA E
ANÁLISES DE POSSÍVEIS RELAÇÕES COM COMPONENTES DAS
FUNÇÕES EXECUTIVAS**

PETROLINA - PE

2025

EMANUELLA RIBEIRO FÉLIX

**COOPERAÇÃO EM DILEMAS SOCIAIS NA TERCEIRA INFÂNCIA E
ANÁLISES DE POSSÍVEIS RELAÇÕES COM COMPONENTES DAS
FUNÇÕES EXECUTIVAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Psicologia (PPGPSI), da Universidade Federal do Vale
do São Francisco – UNIVASF, como requisito para a
obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Orientador: Dr. Leonardo Rodrigues Sampaio

Coorientador: Dr. Guilherme Ribeiro Eulálio Cabral

PETROLINA - PE

2025

F316c Félix, Emanuella Ribeiro
Cooperação em dilemas sociais na terceira infância e análises
de possíveis relações com componentes das funções executivas /
Emanuella Ribeiro Félix. – Petrolina - PE, 2025.
xiv, 137 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do
Vale do São Francisco, Campus Petrolina, Petrolina-PE, 2025.

Orientador (a): Profº. Dr.º Leonardo Rodrigues Sampaio.
Banca Examinadora: Angelo Augusto Silva Sampaio, Luciana
Maria Caetano.

Inclui Bibliografia.

1. Comportamento Cooperativo. 2. Funções Executivas. 3.
Terceira Infância. I. Título. II. Sampaio, Leonardo Rodrigues. III.
Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 155.418

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO


Emanuella Ribeiro Félix

COOPERAÇÃO EM DILEMAS SOCIAIS NA TERCEIRA INFÂNCIA E
ANÁLISES DE POSSÍVEIS RELAÇÕES COM COMPONENTES DAS
FUNÇÕES EXECUTIVAS


Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Psicologia
pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em 29 de Janeiro de 2025


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **LEONARDO RODRIGUES SAMPAIO**
Data: 29/01/2025 15:33:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Leonardo Rodrigues Sampaio
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANA MARIA CAETANO**
Data: 29/01/2025 15:55:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.^a Luciana Maria Caetano
Universidade de São Paulo - USP
(Avaliadora Externa)

Documento assinado digitalmente
 **ANGELO AUGUSTO SILVA SAMPAIO**
Data: 29/01/2025 18:27:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Angelo Augusto Silva Sampaio
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF
(Avaliador Interno)

Trabalho realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Ciência e
Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as crianças que participaram do estudo e aos momentos em que rimos juntas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todos os valores ensinados e por todo amor e apoio incondicionais. Em especial, para minha mãe que sonha todos os sonhos junto a mim. Suas orações sempre me guiam, me protegem e me fortalecem.

Ao professor e orientador, Dr. Leonardo Rodrigues Sampaio, obrigada por toda a sua disponibilidade, ensinamentos e dedicação às nossas discussões. Desde suas primeiras aulas na graduação, estimulando o meu pensamento crítico e científico. Foi muito enriquecedor trilhar todo esse caminho em sua companhia, aprendendo com o seu exemplo de responsabilidade, excelência acadêmica e generosidade.

Ao meu co-orientador, Dr. Guilherme Ribeiro, muito obrigada por sua atenção, disponibilidade e direcionamentos. Suas valiosas contribuições possibilitaram o aprimoramento desta pesquisa.

À minha preceptora de estágio e, hoje, uma das minhas grandes amigas, Natália Mendes, obrigada por todos os diálogos e por me direcionar profissionalmente e humanamente com tanto afeto. Sua fé e intimidade com Deus lhe possibilitam ver além e o nosso encontro em vida é uma das maiores bênçãos que recebi.

À minha esposa, Jéssica, por sorrir com os olhos todas as vezes em que me ouviu falar sobre os passos da minha pesquisa. Obrigada por me incentivar a celebrar cada etapa e por ser meu espaço de apoio, ajudando-me a mediar as aflições nesse processo. Você me ensina diariamente a importância de equilibrar praticidade, autocuidado e resiliência.

Ao meu melhor amigo e irmão, Júnior. Obrigada por segurar a minha mão ao longo de todos esses anos com toda a sua gentileza, bom humor e amor. Dedico a você todas as alegrias das minhas, que também são suas, conquistas.

Aos meus colegas do LDAPP, que fazem do laboratório um espaço de estudos, partilhas e acolhimento. Obrigada pelas reflexões e discussões enriquecedoras.

RESUMO

A compreensão da vida social humana envolve comportamentos-chave, como a cooperação, os quais desempenham funções cruciais no trabalho em conjunto e divisão de esforços para atingir objetivos que seriam mais dispendiosos individualmente. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar as relações entre o comportamento cooperativo e os componentes das Funções Executivas controle inibitório e planejamento com crianças entre 6 a 11 anos. Para isso, foram desenvolvidos dois experimentos. O Experimento 1 envolveu uma amostra de 75 crianças, com idades entre 6 e 11 anos, de escolas públicas de Curaçá (BA). Para a avaliação da cooperação, foram utilizados dois jogos digitais, *Slingshot Challenge* (SC) e *Star Mines* (SM), em contextos público e privado. Enquanto o controle inibitório e a habilidade de planejamento foram medidos por tarefas computadorizadas. No Experimento 2, uma nova amostra de 72 participantes de escolas públicas de Curaçá (BA) e Petrolina (PE) foi submetida às mesmas atividades e análises do Experimento 1, mas também participaram de uma atividade experimental de Dilema dos Bens Públicos (DBP), realizada de forma presencial e em grupos. Os resultados indicaram relações entre os componentes das FE com o avanço da idade, conforme esperado. Em contrapartida, não houve relações estatisticamente significativas das FE com a cooperação. Também foram identificadas variações no comportamento cooperativo em função do sexo, idade e contexto experimental, com algumas consistências e outras divergências em relação à literatura existente. Avalia-se que este trabalho contribui para a compreensão das dinâmicas de cooperação na terceira infância, ao demonstrar a influência que fatores estruturais e contextuais das situações interativas podem ter nessa classe de comportamento. Além disso, oferece uma perspectiva metodológica de investigação da cooperação infantil, integrando dados provindos de dois dilemas econômicos demonstrando similaridades e discrepâncias no comportamento das crianças quando a estrutura dos jogos econômicos difere.

Palavras-chave: cooperação; funções executivas; terceira infância; jogos digitais; controle inibitório; planejamento

ABSTRACT

The understanding of human social life involves key behaviors, such as cooperation, which play crucial roles in working together and dividing efforts to achieve goals that would be more costly individually. The overall goal of this study was to assess the relationships between cooperative behavior and components of Executive Functions—specifically inhibitory control and planning—among children aged 6 to 11 years. To this end, two experiments were conducted. Experiment 1 involved a sample of 75 children, aged 6 to 11, from public schools in Curaçá (BA). To evaluate cooperation, two digital games, Slingshot Challenge (SC) and Star Mines (SM), were used in both public and private contexts. Inhibitory control and planning ability were measured through computerized tasks. In Experiment 2, a new sample of 72 participants from public schools in Curaçá (BA) and Petrolina (PE) underwent the same activities and analyses as in Experiment 1 but also participated in a Public Goods Dilemma (PGD) experiment, conducted in-person and in groups. The results indicated relationships between the components of Executive Functions and age, as expected. However, there were no statistically significant relationships between Executive Functions and cooperation. Variations in cooperative behavior were also identified based on gender, age, and experimental context, with some consistencies and other discrepancies compared to existing literature. This study is believed to contribute to understanding the dynamics of cooperation in early childhood by demonstrating the influence that structural and contextual factors in interactive situations can have on this type of behavior. Additionally, it provides a methodological perspective for investigating children's cooperation, integrating data from two economic dilemmas and showing both similarities and discrepancies in children's behavior when the structure of economic games differs.

Keywords: cooperation; executive functions; digital games; inhibitory control; planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Screenshots do jogo Slingshot Challenge.....	47
Figura 2 - Screenshot das pontuações no jogo Slingshot Challenge.....	48
Figura 3 - Screenshots do jogo Star Mines.....	49
Figura 4 - Screenshots das pontuações no jogo Star Mines.....	50
Figura 5 - Screenshots do Terra dos Contrás.....	51
Figura 6 - Configuração digital da Torre de Londres.....	52
Figura 7 - Expectativas e Comportamento real no SC e no SM.....	57
Figura 8 - Expectativas e Comportamento real no SC e no SM.....	58
Figura 9 - Percentual médio de cooperação no Slingshot Challenge (SC), Star Mines (SM) e Dilema dos Bens Públicos (DBP) das crianças entre 10 e 11 anos de idade.....	76
Figura 10 - Médias de adesivos doados por rodada por meninas e meninos no DBP.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de recompensas do SC e do SM.....	48
Tabela 2 - Matriz de correlação entre as variáveis do experimento 1.....	132
Tabela 3 - Análise de associação entre “Jogou estrategicamente?” e “Expectativa de que o outro jogasse estrategicamente” nos jogos SC e SM.....	134
Tabela 4 - Matriz de Correlações entre as variáveis cooperação na primeira rodada, cooperação total e cooperação condicional para os três jogos.....	74
Tabela 5 - Comparações de alocações entre rodadas no DBP.....	77
Tabela 6 - Análise descritiva na comparação da cooperação dos jogos digitais entre os experimentos 1 e 2.....	135

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1. Cooperação - Aspectos conceituais, evolutivos e cognitivos.....	20
2.1.1. Desenvolvimento infantil e cooperação.....	24
2.1.2. Aspectos contextuais e metodológicos nos estudos da cooperação.....	28
2.1.2.1. Como contextos específicos impactam o comportamento cooperativo.....	28
2.1.2.2. Como mensurar a cooperação? Dilema do Prisioneiro e o Dilema dos Bens Públicos.....	33
2.2. Funções Executivas - Aspectos conceituais e comportamento cooperativo.....	39
3. OBJETIVOS.....	45
3.1. Objetivo Geral.....	45
3.2. Objetivos Específicos.....	45
4. EXPERIMENTO 1.....	45
4.1. Método.....	45
4.1.1. Participantes e Aspectos Éticos.....	45
4.1.1.1. Critérios de Inclusão.....	46
4.1.1.2. Critérios de Exclusão.....	46
4.1.2. Instrumentos.....	46
4.3.1. Instrumentos para avaliação da cooperação.....	46
4.3.2. Instrumentos para avaliação dos componentes das Funções Executivas.....	51
4.4. Procedimentos.....	52
4.5. Análise de Dados.....	53

4.2. Resultados.....	55
4.6.1. Análise geral do comportamento cooperativo.....	55
4.6.2. Efeito do contexto de distribuição (público x privado) e das variáveis sociodemográficas na cooperação.....	56
4.6.3. Análises das relações entre Funções Executivas e a Cooperação.....	56
4.6.4. Análises dos relatos das crianças.....	56
4.3. Discussão.....	58
5. EXPERIMENTO 2.....	68
5.1. Objetivos específicos e justificativas para o Experimento 2.....	68
5.2. Método.....	68
5.2.1. Participantes e Aspectos Éticos.....	68
5.2.2. Instrumentos.....	69
5.3.1. Fase 1.....	69
5.3.2. Fase 2.....	69
5.2.3. Procedimentos.....	69
5.5. Análise de Dados.....	72
5.3. Resultados.....	73
5.6.1. Análise geral do comportamento cooperativo.....	73
5.6.2. Efeito do contexto de distribuição (público x privado) e das variáveis sociodemográficas na cooperação.....	74
5.6.3. Dinâmica cooperativa no Dilema dos Bens públicos, ao longo das rodadas.....	76
5.6.4. Análises das relações entre Funções Executivas e a Cooperação.....	78
5.7. Análise comparativa da cooperação nos Experimentos 1 e 2.....	79
5.4. Discussão.....	80

6. DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
REFERÊNCIAS.....	95
APÊNDICE A.....	123
APÊNDICE B.....	124
APÊNDICE C.....	127
APÊNDICE D.....	129
APÊNDICE E.....	130
APÊNDICE F.....	131
APÊNDICE G.....	132
APÊNDICE H.....	134
APÊNDICE I.....	135

APRESENTAÇÃO

À Emanuella, em sua infância: Os livros que você não solta têm o poder de te levar a realizar muitos sonhos. Obrigada por não os soltar.

Iniciei a graduação em Psicologia na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) em 2017. Desde o início da minha trajetória acadêmica, estive engajada em atividades extracurriculares que contribuíram para minha formação, como a participação em projetos, eventos, grupos de pesquisas, liga acadêmica, empresa júnior. Em 2019, após cursar as disciplinas de Processos Psicológicos, ministradas pelo Profº Drº Leonardo Sampaio, passei a participar das discussões no Laboratório de Desenvolvimento-Aprendizagem e Processos Psicossociais (LDAPP).

Nesse espaço, coordenado pelo Profº Leonardo e em conjunto com outros discentes, tive a oportunidade de estimular o pensamento crítico e teórico-científico da Psicologia. Por meio de iniciativas promovidas pelo LDAPP, foram realizadas ações em contextos educacionais, levando discussões, como temáticas relacionadas às Funções Executivas, para alunos de diferentes anos escolares. Essas experiências mostraram-me como a ciência pode ser utilizada de forma lúdica e dialogada para promover aprendizagens significativas e transformadoras. Além disso, ampliaram minha compreensão sobre a aplicação da Psicologia em contextos educacionais e as considero como a base para meu engajamento em diversas iniciativas voluntárias posteriores à graduação que consolidaram um dos motivadores para seguir na pesquisa: integrar o conhecimento acadêmico em ações sociais.

Em 2021, fui bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), investigando correlatos neurais relacionados à empatia por meio de Eletroencefalograma (EEG). Esse período, especialmente desafiador devido ao contexto pandêmico, exigiu adaptações e a

flexibilidade para lidar com as limitações impostas pela distância física. Apesar disso, reforçou o meu interesse pela pesquisa e, com o objetivo de continuar, direcionei meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com a mesma temática.

No período entre a iniciação científica e o término da graduação, tive a oportunidade de dialogar com profissionais de centros de pesquisa nacionais e internacionais, incluindo especialistas em áreas como a Engenharia da Computação e a Engenharia Elétrica. Em conjunto, todas essas experiências acadêmicas ampliaram minha perspectiva científica e crítica sobre a importância da pesquisa como um pilar na construção do conhecimento para compreender e transformar a realidade.

Este percurso foi um estímulo importante na minha decisão de ingressar no mestrado, sendo o Estágio em Docência na disciplina de Processos Psicológicos um marco particularmente significativo nessa etapa. Foi essa mesma disciplina, que em anos anteriores, tanto contribuiu na minha formação em Psicologia, e que, na docência, me trouxe o sentido e a emoção de ensinar como uma forma de aprender. Essa experiência não apenas me proporcionou a vivência prática do ensino, mas também a oportunidade de, novamente, refletir criticamente sobre o impacto e responsabilidade do exercício de docência na formação de futuros profissionais.

A motivação para seguir essa trajetória também tem raízes na minha história pessoal. Sou natural de um pequeno distrito, com menos de quinhentos habitantes, onde, desde muito jovem, me dediquei a dar aulas de reforço para crianças. Junto a isso, cresci vivenciando limitações do ensino público onde, para concluir o ensino médio, junto aos colegas, lutei por direitos a condições dignas, como o acesso a professores. As ausências desse sistema educacional, que não puderam me apoiar naquela época, se tornaram os pilares que direcionam os meus compromissos acadêmico-profissionais e que me fazem reencontrar, abraçar e agradecer a persistência em lutar da Emanuella em sua infância.

INTRODUÇÃO

A compreensão da vida social humana envolve comportamentos-chave, como a cooperação, os quais desempenham funções no trabalho em conjunto e divisão de esforços para atingir objetivos que seriam mais dispendiosos individualmente (Cardella et al., 2013; Di Porzio, 2020; Henrich & Muthukrishna, 2021; Sachs et al., 2004; Sousa et al., 2020). No entanto, trabalhar coletivamente pode ser desafiador, demandando ajustes nos comportamentos, objetivos e motivações individuais, como suprimir impulsos egoístas de curto prazo em favor de objetivos de longo prazo (Tomasello et al., 2023).

Nessa perspectiva, o presente estudo buscou investigar possíveis associações entre a cooperação e as Funções Executivas (FE), as quais envolvem um conjunto de processos para autorregulação do comportamento, controle de impulsos e adaptação de respostas para tomada de decisão em situações sociais (Malloy-Diniz & Dias, 2020). Esses processos permitem a adaptação flexível a diferentes contextos e a manutenção do comportamento orientado para metas compartilhadas, características importantes para a ação de cooperar (Westhoff et al., 2020). Assim, a hipótese central desta dissertação foi a de que o melhor desempenho das crianças nas tarefas de FE está associado à maior cooperação. Para tanto, foram avaliados dois componentes das FE: o planejamento e o controle inibitório.

O planejamento envolve a formulação de estratégias, a definição de metas e a previsão de consequências, abrangendo a consideração de múltiplas alternativas e a adaptação do comportamento de acordo com as demandas do contexto (Malloy-Diniz & Dias, 2020). Com base nisso, sugere-se que essa habilidade pode favorecer decisões cooperativas, pois possibilita antecipar resultados, definir e ajustar estratégias. Nos contextos dos jogos aqui propostos, tais características seriam importantes para a

resolução bem-sucedida em ambos os dilemas sociais, possibilitando avaliar as intenções dos parceiros e adaptar o próprio comportamento com o objetivo de maximizar benefícios interindividuais ou do grupo.

Por sua vez, o controle inibitório está relacionado à supressão de comportamentos, como adiar gratificações para obter maiores recompensas posteriormente, assim como à capacidade de direcionar e focar a atenção em estímulos relevantes, enquanto ignora outros irrelevantes (Diamond, 2013). A literatura sugere que esse componente das FE favorece comportamentos pró-sociais e altruístas, sendo importante para sustentar interações cooperativas e permitindo a busca por benefícios coletivos, mesmo com custos pessoais a curto prazo (Sebastián-Enesco & Warneken, 2015). Deste modo, esperar-se-ia que o controle inibitório contribuísse com a moderação de comportamentos egoístas, o que facilitaria a manutenção do foco em objetivos comuns.

Para investigar essas relações, foram realizados dois experimentos, com uma amostra total de 147 crianças, de 6 a 11 anos de 6 escolas públicas de ensino fundamental. O recorte etário considerou evidências empíricas que sugerem que a terceira infância é o período em que as crianças começam a adotar e internalizar normas cooperativas (Chudek & Henrich, 2011; House et al., 2020). Além disso, crianças a partir de seis anos demonstraram compreender a estrutura e as dinâmicas do Dilema do Prisioneiro (DP) nos dois jogos digitais (Cabral et al., 2022).

O Experimento 1 envolveu uma amostra de 75 crianças de escolas públicas de Curaçá (BA), que jogaram dois jogos digitais (*Slingshot Challenge* - SC e *Star Mines* - SM) com estrutura de um DP, em dois contextos experimentais (público e privado). Nesse experimento, também buscou-se investigar o raciocínio e as normas que as crianças empregaram para justificar suas alocações de recursos naqueles jogos, assim

como suas expectativas em relação ao comportamento dos parceiros de jogo se relacionavam com o seu comportamento real. As tarefas computadorizadas Terra dos Contrastes (TC) (Silva Moreira et al., 2022) e Torre de Londres (ToL) (Mueller, 2011; Mueller & Piper, 2014) foram utilizadas para avaliar o controle inibitório e o planejamento, respectivamente. Ademais, para ambos os experimentos, foram utilizados como recompensa recursos concretos (adesivos).

O Experimento 2 foi realizado com uma amostra de 72 participantes de escolas públicas de Curaçá (BA) e Petrolina (PE) e foi dividido em duas fases. Na Fase 1, os participantes foram submetidos às mesmas atividades e análises do Experimento 1, ou seja, com os jogos digitais em contexto público e privado e as tarefas de FE. No entanto, foi incluída uma modificação na manipulação experimental: o jogo SC foi adaptado para investigar como a ação do Personagem Não Jogável (PNJ), inicialmente cooperando, poderia se relacionar com a taxa de cooperação das crianças, dado que a literatura aponta que, em situações de interação única (*one-shot*), o fator da resposta de escolha inicial pode ser decisivo para o comportamento cooperativo (Blake et al., 2015).

Em complemento, na Fase 2 foi incluída uma atividade de Dilema dos Bens Públicos (DBP) como uma medida de cooperação em grupos pequenos e em um contexto experimental mais realista, com interações face a face. A escolha por estudar grupos pequenos foi embasada na literatura que destaca que formações grupais com poucos membros servem como um mecanismo social e como uma medida de controle para o comportamento cooperativo, facilitando o acompanhamento de pares, sobretudo em caso de deserção (não cooperação) (Alencar et al., 2008; Hsieh et al., 2023).

Os resultados de cada experimento serão apresentados e discutidos de forma independente, considerando as especificidades de cada abordagem metodológica nos experimentos. Posteriormente, os resultados serão integrados em uma análise conjunta,

buscando construir um panorama mais amplo, para uma compreensão abrangente de como as variáveis aqui testadas interagem com a cooperação. Por fim, serão levantadas as limitações e sugestões para pesquisas futuras que poderão aprofundar e expandir as questões investigadas nesta dissertação.

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cooperação - Aspectos conceituais, evolutivos e cognitivos

A cooperação envolve a capacidade de trabalhar em conjunto, coordenando e dividindo esforços interindividuais ou em grupos, para alcançar objetivos comuns, que normalmente, seriam mais dispendiosos de serem alcançados de maneira individual (Cardella et al., 2013; Di Porzio, 2020; Henrich & Muthukrishna, 2021; Sachs et al., 2004; Sousa et al., 2020; Tomasello, 2023).

Dentre os princípios fundamentais que sustentariam a cooperação (Olson & Spelke, 2008), se destaca: a preferência por parentes próximos ou seleção por parentesco (Hamilton, 1964), a reciprocidade direta (Trivers, 1971) e a reciprocidade indireta (Alexander, 1974). O primeiro envolve a tendência a agir em benefício de parentes próximos, ou seja, cooperar com aqueles que são geneticamente associados; já na reciprocidade direta há uma correspondência direta entre as ações realizadas, resultando em uma interação de retribuição mútua entre os envolvidos (Rossetti & Hilbe, 2023). Por fim, na reciprocidade indireta, o retorno não acontece de maneira imediata e direta, pois os indivíduos não se limitam a retribuir diretamente a alguém que os tenha ajudado, mas também reconhecem e recompensam atos de generosidade realizados por terceiros, mesmo que não sejam diretamente beneficiados por essas ações.

A cooperação é considerada uma das estratégias mais vantajosas que evoluíram em sociedades humanas, de pequena e grande escala (Nava et al., 2023). Embora ações egoístas sejam teoricamente favorecidas pela seleção natural em um nível individual, sob condições de severidade ambiental (Townsend et al., 2023; Ibbotson et al., 2021), cooperar pode proporcionar benefícios por meio de alianças para uma maior eficiência no fornecimento de recursos e proteção (Yamamoto et al., 2017). Nessa linha, a

cooperação também está relacionada a outros comportamentos socialmente importantes para o funcionamento social e os resultados adaptativos da espécie humana, como a empatia (De Melo et al., 2021; Mendonça, 2021; Riess, 2017; Weisz & Cikara, 2021).

Evidências documentam a presença da cooperação nas interações entre membros da mesma espécie e até em relações simbióticas interespecies (Li et al., 2023; Yamamoto et al., 2017). No entanto, a manutenção da cooperação ao longo do tempo depende de um equilíbrio entre os custos e benefícios envolvidos. Quando a relação custo-benefício é desfavorável, isto é, quando o valor da razão entre os benefícios da cooperação e seus custos é baixo, pode ocorrer uma quebra de simetria (Hauert & Szabó, 2024). Assim, o resultado são interações assimétricas, nas quais uma das partes adota uma posição exploratória enquanto a outra mantém um comportamento cooperativo, levando a equilíbrios dinâmicos que, embora estáveis, podem perpetuar desigualdades funcionais na cooperação mutualística.

Na espécie humana, uma espécie ultrasocial, a capacidade de cooperar pode ser evidenciada em redes sociais amplas, dinâmicas e complexas (Di Porzio, 2020; Henrich & Muthukrishna, 2021; Sachs et al., 2004; Wolf & Tomasello, 2023). Em ambientes severos como em contextos evolutivos da espécie, esta dinâmica de cooperação levou os humanos a se tornarem cada vez mais interdependentes (Ibbotson et al., 2021). E para alcançar uma coordenação de esforços, a linguagem é apontada como um fator chave (Kaplan, 2023; Ruland et al., 2023).

A linguagem não apenas possibilita a comunicação, mas também desempenha um papel central na regulação do comportamento social e na promoção da cooperação, funcionando como um mecanismo essencial para orientar interações e reforçar a sociabilidade (Di Porzio, 2020; Prétôt & McAuliffe, 2020; Sousa et al., 2020). Além disso, a linguagem permite a transmissão cultural e a coordenação em grupos grandes,

ajustando padrões de comportamento e sustentando relações sociais flexíveis, adaptáveis e constantemente negociadas, fundamentais para a sobrevivência humana em contextos diversos (Cardella et al., 2013; Henrich & Muthukrishna, 2021; Yamamoto et al., 2017; Westhoff et al., 2020).

Os humanos, assim como outras espécies, podem cooperar em grande escala, no entanto, em contextos coletivos, os objetivos comuns incorrem em custos pessoais (Yamamoto et al., 2017). Assim, embora a cooperação seja importante para o sucesso coletivo, ela também pode ser vulnerável à exploração por parte daqueles que buscam maximizar benefícios próprios. A cooperação irrestrita e incondicional, por exemplo, pode resultar na exploração daqueles dispostos a cooperar (Thürmer et al., 2020).

É importante ressaltar que em contextos de desigualdade de poder ou conflito de interesses, a cooperação pode emergir para produzir vantagens injustas, como em atividades antiéticas ou ilegais (nepotismo, colusão ou corrupção). Embora essas ações representem cooperação, elas favorecem relações mais próximas ou de grupos específicos (Henrich & Muthukrishna, 2021; Raihani & Power, 2021; Simpson & Willer, 2015). Assim, cooperar representa um modo de intercâmbio em interações sociais e a essas subjazem diferentes objetivos e motivações que nem sempre convergem ao bem geral, mas por vezes apenas para objetivos de grupos específicos.

Dada essa complexidade, a cooperação é frequentemente desafiadora de ser explicada a partir de uma perspectiva evolutiva (Henrich & Muthukrishna, 2021; Sachs et al., 2004; Yamamoto et al., 2017). Essa complexidade também é investigada a partir de uma perspectiva que busca entender que mecanismos neurais seriam subjacentes à cooperação.

A intencionalidade compartilhada representa um componente cognitivo para modelos exclusivamente humanos de cooperação (Tomasello & Carpenter, 2007). Esse

componente refere-se à capacidade de atribuir estados mentais a si mesmo e aos outros para co-criar intenções, compromissos e ajustar o comportamento durante interações sociais, a partir de uma compreensão e atenção compartilhadas. Durante as interações, especialmente em contextos de resolução de problemas em grupo, ocorre uma sincronização neural entre diferentes regiões do cérebro, conhecida como sincronização neural intercerebral, que se refere à coordenação temporal da atividade neural entre diferentes regiões do cérebro, melhorando a comunicação e a atenção conjunta (Zhou et al., 2023).

A esse respeito, três redes pré-frontais parecem desempenhar um papel no estímulo ao comportamento cooperativo em humanos: uma rede pré-frontal medial, envolvida na atribuição de valor tanto aos resultados pessoais quanto aos resultados de outras pessoas; uma rede pré-frontal lateral, que orienta a busca por objetivos cooperativos, ajustando as avaliações de valor de acordo com as normas sociais; e uma rede pré-frontal anterior, associada às capacidades humanas de auto-reflexão, comprometimento com acordos sociais partilhados e tomada de decisões em diferentes normas cooperativas e contextos sociais variados (Zoh et al., 2022).

Estudos da neurodinâmica em interações cooperativas e competitivas em adultos, utilizando eletroencefalograma (EEG) (Barraza et al., 2020), reforçam achados que indicam a existência de uma co-regulação comportamental entre os parceiros cooperativos ao longo do tempo, com foco na busca conjunta por um objetivo (Czeszumski et al., 2022; Tomasello et al., 2005). Nesse contexto, o aumento do acoplamento cérebro-cérebro pode ser considerado um indicador da participação de processos executivos durante essas interações, seja para co-regular o comportamento entre os sujeitos ou para melhorar o desempenho individual (Barraza et al., 2020). Além disso, dados da atividade hemodinâmica com adultos engajados em jogos cooperativos e

competitivos mostram que ambos os comportamentos ativam uma rede frontoparietal compartilhada, a qual está associada às FE (Decety et al., 2004).

Embora as evidências sobre o comportamento de cooperação em crianças a partir de estudos neurais ainda não sejam amplamente exploradas como em amostras adultas, alguns resultados nessa área apontam relações entre o tônus vagal cardíaco (CVT) — um indicador de autorregulação fisiológica e controle cognitivo — e a cooperação em crianças do ensino fundamental. Nesse sentido, níveis de CVT moderado podem aumentar a cooperação, especialmente em crianças com um controle cognitivo proativo. Isso indica que crianças que conseguem regular suas emoções e comportamentos de maneira eficaz podem se beneficiar mais da autorregulação fisiológica, resultando em um aumento significativo na cooperação (Zagni et al., 2024). Dada a importância desses aspectos na infância, na próxima seção buscou-se abordar as relações entre a cooperação e o desenvolvimento em diferentes momentos da infância.

2.1.1. Desenvolvimento infantil e cooperação

A infância é caracterizada por mudanças qualitativas significativas no desenvolvimento ontogenético (Papalia & Martorell, 2021). Esse período, portanto, é altamente receptivo para a aquisição de comportamentos altruístas, pró-sociais, morais e socioemocionais que serão muito importantes na vida adulta (Chajes et al., 2022; Papália & Martorell, 2021). A partir dessas bases iniciais, começam a ser fundamentados os processos cognitivos e sociais da cooperação, mediados principalmente pela comunicação e práticas de socialização (Di Porzio, 2020; Prétôt & McAuliffe, 2020; Sousa et al., 2020; Zoh et al., 2022).

Desde os primeiros anos de vida, as crianças já demonstram a capacidade de reconhecer objetivos de terceiros e apresentam uma inclinação para ajudar, compartilhar atenção e informações. Aos 2 anos de idade, detém capacidades sociocognitivas que as

permitem compreender estados intencionais de seus parceiros (Dunfield & Kuhlmeier, 2013). Aos 5 anos, as habilidades de compartilhamento das crianças se tornam mais consolidadas (Moore, 2009) e à medida que a idade avança, se observa uma maior flexibilidade adaptativa na resolução de dilemas sociais que envolvem cooperação (Keil et al., 2017). Isso está alinhado com o conceito de intencionalidade compartilhada, descrito por Tomasello (2003), que caracteriza uma atenção conjunta e a consideração das perspectivas e intenções de modo interindividual.

A cooperação também está associada a processos mediados ao longo do desenvolvimento, como a socialização, maior elaboração nas capacidades de tomada de decisões, argumentativas e de avaliar criticamente o comportamento dos pares (Sebastián-Enesco & Warneken, 2015). Com o avanço da idade, o comportamento pró-social e cooperativo se torna mais estratégico, seletivo e envolvido com motivadores extrínsecos, como a confiança (Grueneisen & Warneken, 2022).

Em estudos sobre o desenvolvimento social das crianças, a cooperação é documentada desde estágios iniciais da infância, com indicadores da presença desse comportamento já em bebês de 14 meses (Vizmathy et al., 2024), mas à medida que as crianças crescem, a complexidade e a frequência das interações cooperativas tendem a aumentar (Alencar et al, 2008; Grueneisen & Warneken, 2022). Esse processo está associado a um refinamento das conexões neurais que é impulsionado pelas experiências e interações cotidianas que moldam as habilidades sociais ao longo da infância (Malloy-Diniz & Dias, 2020).

Evidências apontam que crianças de até 3 anos de idade começam a formar objetivos comuns quando estão envolvidas em atividades conjuntas (Hamann et al., 2012). Sobretudo aos 4 anos, elas apresentam um senso de compromisso em atividades colaborativas (Vasil & Tomasello, 2022). Além disso, a internalização de normas

culturais também desempenha um importante papel na modulação das dinâmicas sociais, impactando a forma como percebem e adotam comportamentos cooperativos. Em diferentes contextos culturais, especialmente em sociedades com diferentes estratégias de subsistência, as crianças ajustam seu comportamento pró-social em conformidade com as normas e expectativas de sua cultura (House et al., 2013).

A partir dos 6 anos de idade, início da terceira infância, habilidades mais complexas associadas à teoria da mente (ToM) começam a emergir, com a compreensão de estados mentais de segunda ordem, ou seja, inferir o que uma pessoa acredita sobre os pensamentos ou sentimentos de outra (Souza & Velludo, 2016). A cooperação, por sua natureza, envolve poder antecipar, compreender e adotar a perspectiva sobre as crenças e intenções do outro. Nesse sentido, a ToM, que envolve a capacidade de compreender diferentes estados mentais a si mesmo e aos outros, como desejos, opiniões, intenções e emoções, possibilita prever e explicar comportamentos com base nas inferências construídas pelas crianças (Souza & Velludo, 2016).

Os estudos sobre cooperação e ToM, no entanto, apresentam divergências, pois alguns apontam que indivíduos com habilidades mais desenvolvidas em ToM tendem a ser menos cooperativos e a buscar extrair maiores recompensas quando têm oportunidade (DeAngelo & McCannon, 2017). Em contrapartida, outras evidências destacam que habilidades de ToM podem favorecer comportamentos cooperativos a depender do contexto (Markiewicz et al., 2024; Rubio et al., 2022). Como também, recomendam o treinamento da ToM na primeira infância para apoiar os comportamentos cooperativos em crianças (Etel, & Slaughter, 2019).

Na terceira infância, o córtex pré-frontal, responsável por funções como planejamento, avaliação e tomada de decisões, apresenta um desenvolvimento avançado, que contribui para um melhor raciocínio indutivo e dedutivo, possibilitando

que as crianças analisem situações com maior complexidade (Papalia & Martorell, 2021). Por volta dos 7 anos, as crianças demonstram a capacidade de produzir argumentos sofisticados, como refutações, e adaptá-los estrategicamente a diferentes objetivos discursivos em interações com colegas (Domberg et al., 2018).

Durante essa etapa, o comportamento cooperativo infantil assume, frequentemente, uma forma condicional. Isso significa que as crianças são cada vez mais propensas a ajustarem suas decisões, considerando as escolhas dos outros. Pesquisas mostram que entre 3 e 5 anos crianças já demonstram sensibilidade à reciprocidade direta, compartilhando mais com aqueles que previamente compartilharam com elas (Olson & Spelke, 2008). Por volta dos 6 anos, o comportamento se torna mais refinado, especialmente quando se têm informações claras sobre as contribuições dos demais em interações sociais (Hermes et al., 2018). Em um estudo envolvendo o DP repetido, crianças de 10 e 11 anos cooperavam mais após a cooperação mútua e menos após resistências em cooperar por parte de seus parceiros (Blake et al., 2015).

Ainda na terceira infância, se observa um avanço no desenvolvimento social e moral, com maior reconhecimento do princípio da igualdade como um critério distributivo. Assim, o comportamento cooperativo passa a ser cada vez mais orientado por princípios de justiça (Strauß & Bondü, 2023; Westhoff et al., 2020).

Complementando esses achados, evidências indicam que a aversão à desigualdade vantajosa, ou seja, a tendência de evitar receber mais do que os outros, surge por volta dos 8 anos, especialmente em sociedades ocidentais. Antes disso, crianças entre 4 e 7 anos rejeitam ofertas de desigualdade desvantajosa, mas geralmente aceitam ofertas vantajosas. A partir dos 8 anos, no entanto, passam a rejeitar ambos os tipos de

desigualdade, evidenciando um amadurecimento no senso de equidade e de aversão às desigualdades (Blake & McAuliffe, 2011).

As evidências apresentadas indicam que, a partir dos 6 anos, as crianças passam a demonstrar uma maior habilidade de identificar elementos envolvidos em situações de cooperação, como o uso de argumentos e refutações e aspectos de condicionalidade na distribuição de recursos, o que as torna mais suscetíveis à influência de fatores contextuais.

Desse modo, a próxima seção dá continuidade à discussão sobre o desenvolvimento infantil e a cooperação, explorando como variáveis contextuais influenciam essa classe de comportamentos. Além disso, serão abordados alguns métodos de estudo da cooperação, discutindo-se como estes contribuem para uma compreensão mais abrangente das dinâmicas cooperativas durante a infância.

2.1.2. Aspectos contextuais e metodológicos nos estudos da cooperação

2.1.2.1. Como contextos específicos impactam o comportamento cooperativo

O modo como cooperamos envolve experiências anteriores e a percepção de ganhos e perdas (Li et al., 2023). Por isso, alguns pesquisadores têm se dedicado a investigar como variáveis contextuais podem se relacionar com a cooperação durante o desenvolvimento (Blake & Rand, 2010; Blake et al., 2015; Cabral et al., 2022; Grueneisen & Tomasello, 2017; Kümmmerli et al., 2007; Sampaio & Camino, 2017; Park et al., 2022).

Uma revisão recente indica que diferentes elementos contextuais têm influência na cooperação infantil em dilemas sociais (Jin et al., 2024). Dentre estes, se destacam: comunicação entre os participantes (Prétôt & McAuliffe, 2020), características na composição de grupos (Alencar et al., 2008; Angerer et al., 2016; Kumar et al., 2021; Pereda et al., 2019; Vogelsang et al., 2014), presença de um observador na situação

(Reis & Sampaio, 2019), interações únicas (*one shot*) e repetidas (Struwe et al., 2024; Ye et al., 2023), acesso a informações (Li, 2014; House et al., 2020; Keil et al., 2017; Smith et al., 2013; Vogelsang et al., 2014), variações no tipo e valor de recursos (Alencar et al., 2008; Riar et al., 2020).

A comunicação pode facilitar a cooperação, ao fornecer pistas sociais sobre as intenções dos participantes, o que auxilia na negociação e no estabelecimento de compromissos mútuos (Cardella et al., 2013), uma habilidade já presente aos 5 anos. Nesta idade, as crianças já conseguem compreender as implicações associadas a compromissos, como também, se tornam mais cooperativas quando assumem tais compromissos, seja de modo explícito ou implícito (Kachel & Tomasello, 2019). No entanto, há contrapontos, e em alguns casos a comunicação entre as crianças pode ser utilizada de maneira contraproducente, não como um mecanismo eficiente para a troca de informações e o fortalecimento da cooperação, mas como uma ferramenta para deslegitimar a contribuição do outro ou para questionar sua competência na execução da tarefa (Ciairano et al., 2007).

Além da comunicação, as normas e regras sociais atuam como reguladores para alcançar a coordenação em dilemas sociais (Grueneisen & Tomasello, 2019). Entre os 5 e 8 anos, a interação entre padrões de comunicação e decisões durante os jogos é facilitada pela presença de uma regra, tornando o processo de cooperação mais eficaz (Grueneisen & Tomasello, 2019). Nas crianças dos 3 aos 6 anos, observa-se um apoio às normas de partilha igualitária tanto para si quanto para os outros, embora elas mesmas ainda não as pratiquem plenamente. Esse comportamento pode ser atribuído à dificuldade em impedir o desejo de ter mais recursos para si. Já por volta dos 8 anos, o comportamento de compartilhamento começa a alinhar-se de forma mais consistente com essas normas (Smith et al., 2013).

Em relação à estrutura, características do grupo e a cooperação, o tamanho do grupo pode influenciar a forma como as crianças interagem e decidem em contextos coletivos (Alencar et al., 2008). Em grupos pequenos, de até seis participantes, a vigilância e o controle são mais evidentes, uma vez que as ações individuais têm maior impacto no resultado coletivo (Harrell & Wolff, 2023). Além disso, se torna mais fácil a detecção daqueles que se comportam como *free-riders* (ou "caronas"), ou seja, que se beneficiam dos esforços de um grupo sem contribuir adequadamente (Alencar et al., 2008; Peters et al., 2004). Nesse sentido, em grupos menores, as interações são mais diretas e as contribuições de cada membro podem ser mais facilmente monitoradas. Em contrapartida, em grupos maiores, o efeito de “diluição” tendeu a reduzir a visibilidade das decisões individuais, já que o comportamento de cada membro é menos perceptível diante do maior número de participantes (Ye et al., 2023). Isso implica que comportamentos desviantes de alguns membros do grupo podem ser suavizados ou neutralizados pelas ações do grupo como um todo.

A cooperação em grupos também pode ser mediada por tendências paroquiais, que envolvem preferências em favorecer membros do próprio grupo social (Angerer et al., 2016; Butovskaya et al., 2022; Handley & Mathew, 2020), ou interações que envolvem pares ou grupos com características semelhantes, o que, em certa medida, pode restringir a imparcialidade da cooperação (Olson & Spelke, 2008; Kumar et al., 2021). Além disso, a literatura aponta que as crianças são mais propensas a cooperar com aqueles que consideram parceiros, ou seja, que cooperaram, em comparação com estranhos e com aqueles que veem como concorrentes (Nilsen & Valcke, 2018) e menos propensas quando isso é visto como custoso, como seria o caso em um contexto competitivo (Paulus, 2014). Por exemplo, crianças de 6 a 7 anos apresentam níveis mais elevados de colaboração em dilemas do prisioneiro de única rodada quando

participam com colegas da mesma turma, em comparação quando interagem com crianças de turmas diferentes (Angerer et al., 2016).

Uma outra variável que pode impactar no modo como as crianças decidem cooperar é a presença de um observador na situação. Crianças de 5 anos demonstram uma tendência a buscar positivar sua reputação, ao cooperar em situações em que estão sendo observadas ou com a possibilidade de que o beneficiário possa retribuir em um momento posterior (Engelmann & Rapp, 2018). Este comportamento se torna ainda mais evidente entre 6-8 anos, quando elas compartilham significativamente mais recursos na presença de observadores do que quando estão sozinhas (Sampaio & Pires, 2015). Nesse sentido, a reputação é um sinalizador social associado e um componente motivacional para o comportamento cooperativo (Graf et al., 2023; Pal & Hilbe, 2022; Raihani & Power, 2021; Santos et al., 2018; Westhoff et al., 2020).

O modelo de interações (únicas ou repetidas) também representa uma variável contextual para compreender o modo como crianças cooperam e mantêm a cooperação. Evidências sobre cooperação estratégica na infância revelaram que em interações de encontro único (*one-shot*), há uma maior chance de deserção (não cooperação) (Alencar, 2010; Blake et al., 2015). Em contraste, cenários que envolvem interações iteradas (repetidas), com a possibilidade de encontros futuros e múltiplas trocas ao longo do tempo geram um maior engajamento cooperativo com pares, pois nestas situações está presente a possibilidade de retaliação ou reciprocidade (Grueneisen & Tomasello, 2017).

Essa maior tendência a cooperação durante interações reiteradas está associada ao que alguns autores nomeiam como “sombra do futuro” (*shadow of the future*), o que, no contexto de jogos econômicos, está relacionado a um efeito que recai sobre a forma como os jogadores tomam decisões no presente com base nas ações anteriores dos

outros jogadores e nas expectativas sobre seus comportamentos futuros (Blake et al., 2015; Sebastián-Enesco & Warneken, 2015). Crianças de 10-11 anos demonstram que com a possibilidade de interações futuras com o mesmo parceiro, a cooperação é significativamente maior (Blake et al., 2015), indicando a presença da *shadow of the future* já por volta dessa idade.

O acesso a informações sobre o grau de cooperação dos pares também é uma variável que pode impactar na taxa de cooperação (Li, 2014; Keil et al., 2017; Prétôt et al., 2020; Vogelsang et al., 2014). Pesquisas empíricas indicam que as crianças aprendem a cooperar obtendo informações sobre o comportamento das outras e utilizando essa informação para ajustar suas ações (Alencar, 2010).

Além desses ajustes, as crianças respondem de maneiras diferentes ao tipo e valor dos recursos em tarefas cooperativas. Nessa perspectiva, os recursos podem promover o altruísmo e a ação coletiva, levando à formação de intenções próprias em um contexto de jogo (Riar et al., 2020). No entanto, a literatura mostra uma heterogeneidade na valoração de recursos, variando conforme aspectos contextuais, individuais e culturais (Butovskaya et al., 2022; Hermes et al., 2018; Silva et al., 2016). Estudos com recursos reais, como doces (Alencar et al., 2008; Vogelsang et al., 2014) e adesivos (Posid et al., 2015), evidenciam diferentes níveis de interesse e motivação devido ao seu valor concreto e imediato. Abordagens alternativas aos recursos reais envolvem ganhos abstratos, como pontuações (Cabral et al., 2022; Keil et al., 2017).

Pesquisas sobre as preferências por equidade em crianças de 3 a 6 anos indicam que o comportamento distributivo é parcialmente guiado por uma orientação a resultados equitativos e que essa orientação tem associação com o valor atribuído aos recursos, onde a quantidade de alocações é inversamente proporcional ao valor do recurso (Blake & Rand, 2010).

Estudos transculturais apontam uma heterogeneidade significativa na valoração cultural de recursos em crianças de 3 a 5 anos (Butovskaya et al., 2022) e a influência de diferenças socioeconômicas, onde crianças desfavorecidas mostram maior tendência a ficar com a totalidade da oferta (Rochat et al., 2009).

2.1.2.2. Como mensurar a cooperação? Dilema do Prisioneiro e o Dilema dos Bens Públicos

A compreensão das variáveis contextuais discutidas até aqui fornece uma base para o desenvolvimento de metodologias que possibilitam avaliar um conjunto amplo de fatores relacionados à cooperação. Uma dessas linhas de investigação fundamenta-se em métodos da teoria dos jogos (Axelrod, 1984; Blake et al., 2015; Cabral et al., 2022; Keil et al., 2019; Kumar et al., 2021; Sánchez-Amaro et al., 2019; Westhoff et al., 2020), explorando como a cooperação se relaciona com componentes e mecanismos neurais, sociocognitivos e contextuais próprios da situação experimental (e.g., Cabral et al., 2022; Corbit et al., 2023; Domberg et al., 2018; Keil et al., 2019; Park et al., 2022; Prétôt et al., 2020; Prétôt & McAuliffe, 2020).

A Teoria dos Jogos é um campo da matemática, com aplicações em campos de estudo, como a economia, a biologia, ciências políticas (Kumar, 2024) e psicologia do desenvolvimento (Gummerum et al., 2008). Essa teoria fornece uma estrutura analítica para estudar a tomada de decisões em dilemas sociais (Xia et al., 2023), que são caracterizados dessa forma quando (1) envolvem a tomada de decisões por mais de uma pessoa e (2) as decisões de cada indivíduo têm impacto sobre as decisões dos demais (McAdams, 2017).

Enquanto formas simples de cooperar podem surgir quando os indivíduos atuam de forma independente em direção a um objetivo comum (Axelrod, 1984), a cooperação também pode emergir em contextos grupais (Balliet, 2010; Hauert et al., 2006; Peña &

Nöldeke, 2018). Smith (2010) destaca que as espécies sociais precisam lidar com "problemas de ação coletiva" ou "dilemas sociais", ou seja, problemas que surgem nas interações em larga escala. Dilemas sociais envolvendo cooperação são facilitados em situações com menor conflito de interesses, o que está associado a uma maior taxa de cooperação. Além disso, dois fatores que aumentam significativamente a cooperação em situações de dilemas são: a implementação de sanções, como recompensas e punições, e a possibilidade de comunicação entre os envolvidos (Jin et al., 2024).

Embora muitos dilemas sejam tradicionalmente explorados por meio de jogos convencionais (Alencar et al., 2008; Hsieh et al., 2023; Prétôt et al., 2020), as adaptações para plataformas digitais têm ganho espaço como uma linha de pesquisa promissora, proporcionando novas possibilidades de investigação (Blake et al., 2015; Cabral et al., 2022; Keil et al., 2017; Martins et al., 2017) e também de sua utilização como ferramentas para a promoção da cooperação (Danielli et al., 2020).

Dois exemplos amplamente estudados desses dilemas são o DP e o Dilema dos Bens Públicos (DBP). Ambos oferecem situações nas quais interesses individuais podem entrar em conflito, proporcionando um cenário que possibilita analisar as decisões dos jogadores e identificar fatores que favorecem ou inibem a cooperação (Peña, 2012; Van Lange et al., 2013). A seguir, esses dilemas serão apresentados e contextualizados com estudos sobre a cooperação em contextos interindividuais (Alencar et al., 2008; Cabral et al., 2022; Capraro, 2013; Grueneisen et al., 2021; Keil et al., 2017; Keil et al., 2019).

O DP é uma forma de estudar o comportamento cooperativo (Kumar et al., 2021), pois envolve um problema de decisão no qual dois jogadores devem decidir se cooperam ou agem em seu próprio interesse (Axelrod, 1984).

Na sua forma clássica, o DP envolve um cenário em que dois indivíduos, acusados de um crime, são detidos e colocados em celas separadas. Lá eles podem cooperar com o outro prisioneiro ficando em silêncio ou trair (desertar) delatando o outro. As consequências das escolhas de ambos determinam as recompensas ou punições a que estarão sujeitos: trair é uma estratégia individualmente vantajosa, pois garante uma redução na pena, independentemente da decisão do outro. No entanto, se ambos optarem pela traição, o resultado será subótimo para a dupla. Por outro lado, se ambos escolherem cooperar, o resultado será benéfico para os dois. (Axelrod, 1984; Mantas et al., 2022).

No DP de rodada única, a lógica subjacente à Teoria dos Jogos sugere que a deserção é a estratégia dominante. Isso ocorre porque, independentemente da decisão do outro jogador, desertar oferece a melhor recompensa individual no curto prazo. No entanto, esse resultado não inclui os potenciais benefícios da cooperação mútua, que levaria a uma maximização das recompensas quando combinadas (Prétôt & McAuliffe, 2020). De outro modo, quando o jogo é transformado em um DP Iterado (DPI), no qual os jogadores interagem mais de uma vez, o cenário muda significativamente (Park et al, 2022). A possibilidade de futuras interações introduz incentivos para estratégias que recompensam a cooperação e punem a deserção.

Assim, o DP ilustra o conflito entre interesses individuais e o benefício mútuo da cooperação, evidenciando como a escolha racional de não cooperar pode ser inicialmente mais atraente, quando se leva em conta apenas uma interação, contudo a cooperação oferece uma recompensa superior ao longo de interações repetidas (Axelrod, 1984; Mantas et al., 2022).

Por meio do DPI, é possível observar não apenas os padrões de cooperação ao longo do tempo, mas também os mecanismos subjacentes à formação de confiança entre

os participantes. A interdependência presente no DP também oferece *insights* sobre como as expectativas sobre o comportamento do parceiro podem impactar as decisões cooperativas, revelando que os indivíduos são mais propensos a cooperar quando acreditam que o parceiro também o fará, evidenciando o papel das percepções e da reciprocidade na construção de relações sociais cooperativas (Park et al., 2022).

Para resolver o DP, análises teóricas propuseram diferentes estratégias, dentre as quais incluem-se: nunca coopera, no qual o jogador sempre deserta; sempre coopera, caracterizada pela escolha constante de cooperar independentemente do comportamento do outro; *tit-for-two-tats*, que tolera uma deserção antes de responder com deserção (Park et al., 2022); e a *win-stay, lose-shift* (WSLS; ganhar-ficar, perder-mudar), que mantém ações bem-sucedidas e alterna após uma resposta desfavorável (Nowak & Sigmund, 1993). Uma das estratégias mais conhecidas é a *tit-for-tat* (olho por olho), onde o jogador coopera primeiro e depois replica a ação anterior do parceiro (Axelrod & Hamilton, 1981).

Embora a cooperação apresente vantagens para o coletivo, a decisão racional de cooperar a curto prazo frequentemente consiste em maximizar os ganhos individuais, em detrimento do interesse comum do grupo (Alencar, 2010; Sousa et al., 2020). Em um exemplo que evidencia a complexidade dessa dinâmica, Hardin (1968) faz uma analogia através do cenário da "tragédia dos comuns", em que discute sobre o manejo de recursos naturais que, quando consumidos de forma excessiva, podem ir à exaustão/degradação, prejudicando toda humanidade.

Nesse modelo, que representa um binômio individual - coletivo, cada indivíduo busca maximizar o interesse pessoal, em detrimento da manutenção do recurso, que estaria disponível para uso coletivo e a longo prazo (Rankin et al., 2007). Para evitar ou superar essa situação, é necessário o estabelecimento de regras como mecanismos de

controle para gestão do recurso comum, objetivando um equilíbrio com utilização sustentável. Nesse contexto, os comportamentos cooperativos e as motivações que orientam as decisões em cenários sociais tornam-se fundamentais para o sucesso da cooperação em larga escala e a gestão de recursos coletivos (Sousa et al., 2020).

Esse desafio se torna evidente quando considerados os recursos coletivos essenciais na sociedade, como saúde, educação, segurança e infraestrutura. O acesso universal a esses bens constitui um ideal amplamente almejado em sociedades democráticas, dado que eles são importantes na busca pela promoção do bem-estar coletivo (Parks et al., 2013). Contudo, a provisão e manutenção desses recursos exigem um grau de cooperação coletiva, em que indivíduos e grupos precisam se comprometer com ações em prol do bem comum, frequentemente superando interesses imediatos. Essa dinâmica cooperativa é importante para que esses recursos e serviços sejam disponibilizados e mantidos de forma equitativa, mesmo para aqueles que não têm condições de contribuir diretamente (Otten et al., 2022). Nesse contexto, o DBP é amplamente utilizado para analisar a cooperação em grupos (De Jaegher, 2020; Fantasia et al., 2014; Keil et al., 2017; Keil et al., 2019; Parks et al., 2013; Vogelsang et al., 2014; Ye et al., 2023).

Em um cenário típico de DBP, os participantes recebem uma quantidade inicial de um recurso e devem decidir como alocá-lo (parcial ou totalmente para o grupo), considerando as implicações de sua escolha tanto para si mesmos quanto para o grupo (Ghidoni et al., 2019; Keil et al., 2017; Struwe et al., 2024). A soma dos recursos destinados ao coletivo é multiplicada por um fator de "retorno", que reflete a taxa de conversão dos recursos individuais em bens públicos. Esse fator pode ser superior a 1, indicando que o investimento coletivo resulta em um retorno maior do que o valor individualmente investido. O valor resultante é então distribuído entre todos de maneira

igualitária, independentemente de sua contribuição individual. Dessa forma, os benefícios totais são otimizados quando todos contribuem com a quantia integral, mas cada jogador maximiza seus próprios ganhos ao não fazer nenhuma contribuição, enquanto os demais contribuem integralmente (Vogelsang et al., 2014).

O retorno individual máximo ocorre quando um jogador opta por não contribuir e, ainda assim, se beneficia do rateio coletivo, mantendo intactos seus próprios recursos. Nessa situação, cada indivíduo tem um incentivo para não contribuir, de modo que ele possa se beneficiar do recurso sem incorrer no custo da contribuição (Milinski, 2016; Parks et al., 2013). Assim o dilema surge, porque se todos escolherem não contribuir, o fundo comum fica vazio, resultando na ausência de ganhos para todos. Por outro lado, se apenas um jogador contribuir integralmente, ele arca com uma perda pessoal substancial enquanto os demais se beneficiam.

Desse modo, embora todos os participantes se beneficiem igualmente da soma dos recursos alocados ao fundo, aqueles que decidem contribuir menos ou até mesmo não contribuir de forma alguma, ainda assim, se beneficiam dos recursos acumulados pelas contribuições dos outros membros do grupo. Esse comportamento, descrito na literatura como "comportamento caronista" (Parks et al., 2013), se refere à situação em que um indivíduo explora os recursos gerados pelas contribuições dos outros, desfrutando dos benefícios coletivos sem contribuir igualmente para o processo. Esse processo reflete uma interdependência estratégica, onde o resultado de decisões individuais têm consequências para os outros (Westhoff et al., 2020).

Dessa forma, a estrutura do DBP ilustra os desafios inerentes à cooperação em contextos de interdependência estratégica, possibilitando analisar como as crianças gerenciam a cooperação em situações de interação social direta, onde o controle sobre as escolhas de cooperação pode ser mais influenciado pelas dinâmicas de grupo.

A cooperação exige não apenas o alinhamento de intenções e a representação de problemas, mas a capacidade de antecipar as consequências das ações (Cardella et al., 2013; Zoh et al., 2022). Esses fatores demandam uma compreensão mútua e a habilidade de se adaptar às dinâmicas sociais, como, por exemplo, a capacidade de adiar ganhos individuais em prol de benefícios coletivos (Alencar et al., 2008; Cardella et al., 2013; Henrich & Muthukrishna, 2021; Sebastián-Enesco & Warneken, 2015). Nesse contexto, habilidades necessárias para sustentar a cooperação refletem características das FE (Ciairano et al., 2007).

Com base nessas proposições, a seção seguinte discutirá a conceitualização das FE e buscará justificar a razão de testar suas relações com a cooperação, dado que essas funções são importantes para a regulação e adaptação das decisões, elementos essenciais para a cooperação em interações sociais e que envolvem o adiamento de recompensas imediatas individuais para o benefício do bem coletivo.

2.2. Funções Executivas - Aspectos conceituais e comportamento cooperativo

As FE correspondem a um conjunto multidimensional de processos cognitivos de ordem superior (Diamond, 2013; Malloy-Diniz & Dias, 2020; Papalia & Martorell, 2021) que se inter-relacionam com aspectos sociocognitivos (Uehara et al., 2016), racionais (Richland & Zhao, 2023) e emocionais (Wang & Feng, 2024). Essas funções envolvem o planejamento, controle e ajuste do comportamento, de acordo com objetivos específicos e possibilitam seguir instruções de múltiplas etapas, manter o foco atencional em meio a distrações, direcionar, avaliar e ajustar decisões, bem como abandonar estratégias ineficientes na resolução de problemas.

As FE são importantes para o desenvolvimento de sistemas sociais complexos, desempenhando um papel crucial na cognição social. Esse domínio abrange processos cognitivos necessários para interações sociais, como perceber, interpretar e responder às

intenções, disposições e comportamentos dos outros (Malloy-Diniz & Dias, 2020).

Nesse sentido, as FE estão envolvidas no engajamento em interações sociais cada vez mais complexas (Moriguchi, 2014; Westhoff et al., 2020), a tomada de decisão (Richland & Zhao, 2023), o processamento emocional, a Teoria da Mente (ToM) e a empatia (Schulte et al., 2022; Wade et al., 2018).

A literatura aponta associações positivas entre FE e a competência social na infância (Romero-López et al., 2020), a motivação pessoal (Yeung et al., 2024) e o sucesso acadêmico (Munakata & Michaelson, 2021). Evidências sobre práticas pedagógicas, consideradas como componentes sociais preditores positivos para o desenvolvimento, têm demonstrado uma relação significativa entre as FE e a aprendizagem cooperativa (Danielli et al., 2020; Castro & Siqueira, 2022). No final da infância, a implementação de estratégias de ensino que favorecem interações afetivas e positivas desempenha um papel mediador para o desempenho nas FEs (Segundo-Marcos et al., 2022). Especificamente, práticas pedagógicas com crianças de 5 a 6 anos que incluem níveis elevados de interação, juntamente com uma comunicação eficaz entre professor e alunos, facilitam a aprendizagem e estão diretamente relacionados a um desempenho superior em componentes executivos, como a memória operacional e o controle inibitório (Kutnick & Colwell, 2024; Veraksa et al., 2020).

As FE têm uma base desenvolvimental na infância (Munakata & Michaelson, 2021) e seguem uma trajetória de amadurecimento ao longo da adolescência, marcada por alterações neurológicas, especialmente na maturação do córtex pré-frontal (Ferguson et al., 2021; Tervo-Clemmens et al., 2023; Segundo-Marcos et al., 2022). Além disso, essas funções desempenham um papel fundamental na regulação de comportamentos sociais, facilitando a capacidade dos indivíduos de equilibrar interesses pessoais e coletivos em contextos de interação (Malloy-Diniz & Dias, 2020). Assim, o

funcionamento executivo é demandado, sobretudo, em situações novas ou complexas, nas quais o conhecimento prévio ou respostas automáticas não são suficientes para alcançar soluções (Diamond, 2013).

Na primeira infância, as FE estão positivamente associadas à competência social e a emoções positivas; em contrapartida, negativamente relacionadas a problemas comportamentais e desatenção (Stucke & Doebel, 2024). Estudos mostram que, déficits nas FE podem resultar em prejuízos funcionais relevantes, dificultando a adaptação social, a gestão das atividades cotidianas e a regulação emocional (Assumpção Júnior & Padovani, 2021; Malloy-Diniz & Dias, 2020).

A literatura sugere que há associações significativas entre as FE e a capacidade de renunciar aos próprios interesses em prol de ajudar, ser pró-social e altruísta. Por exemplo, evidências sugerem uma associação significativa entre as FE e o desenvolvimento de comportamentos altruístas e pró-sociais, como a cooperação (Aguilar-Pardo et al., 2013; Blake & Rand, 2010; Ciairano et al., 2007; Castro et al., 2022; Nilsen & Valcke, 2018). Em contraponto, a relação entre FE e comportamentos pró-sociais não é sempre consistente na literatura. Alguns achados relatam variações, as quais podem ser atribuídas a fatores contextuais, metodológicos ou individuais (Liu et al., 2016; Smith et al., 2013; Reis & Sampaio, 2018). Nesse sentido, essa é uma área de pesquisa promissora para compreender os mecanismos subjacentes ao comportamento pró-social e suas implicações para o desenvolvimento infantil, especialmente em contextos que exigem a autorregulação diante de desafios sociais.

A investigação sobre as FE envolve uma variedade de modelos representativos (e.g., Diamond, 2013; Malloy-Diniz & Dias, 2020). Essa literatura apresenta diferentes componentes que operam de maneira interdependente, contribuem para a emergência de funções mais complexas na regulação do comportamento em situações desafiadoras, tais

como o raciocínio, a resolução de problemas e o planejamento. A literatura tem reportado com maior frequência três componentes centrais das FE: controle inibitório, a flexibilidade cognitiva e a memória operacional.

O controle inibitório envolve suprimir respostas em função de melhores resultados a longo prazo, em contraste com a busca por gratificações imediatas. Dessa forma, os indivíduos mantêm o foco em seus objetivos de longo prazo, mesmo quando confrontados com distrações e tentações. O desempenho do controle inibitório envolve uma rede neural amplamente distribuída, que inclui diversas regiões cerebrais (e.g., rede frontal parietal) que trabalham em conjunto (Kang et al., 2022). Em crianças, o controle inibitório é um preditor para interações cooperativas (Giannotta et al., 2011) e ajuda a explicar por que crianças mais velhas são capazes de rejeitar ofertas vantajosas, embora não seja a única explicação para o comportamento de evitação da iniquidade (Blake & McAuliffe, 2011). Além disso, entre os 7 a 10 anos, é possível verificar associações entre a resolução de problemas sociais com componentes das FE, como o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva (Miller et al., 2020).

A flexibilidade cognitiva se refere à capacidade de alternar entre diferentes perspectivas ou estratégias para abordar uma tarefa-problema, especialmente em contextos dinâmicos e imprevisíveis (Diamond, 2013). Do ponto de vista neurobiológico, a flexibilidade cognitiva está associada à atividade de regiões cerebrais como a junção frontal inferior e a rede mediocíngulo-insular, que desempenham papéis fundamentais na integração e reavaliação de informações durante a tomada de decisão (Kupis & Uddin, 2023). Uma revisão recente mostra que a flexibilidade cognitiva não é uma habilidade que surge de forma isolada na infância. Ela é, na verdade, o resultado de um processo mais amplo de desenvolvimento de comportamentos controlados e voltados para objetivos. Esse processo acontece de forma gradual nos primeiros 6 anos

de vida e tem relações com outras habilidades, como atenção, linguagem, controle inibitório e memória de trabalho (Doğru et al., 2023).

Já a memória operacional (ou memória de trabalho) é caracterizada pela retenção e manipulação de informações ativa e temporariamente (curtos períodos de tempo), de modo que se pode operá-las para dar suporte ao comportamento. Correlatos neurais revelam a ativação em rede de regiões corticais, particularmente o córtex pré-frontal dorsolateral, quando a memória operacional está em uso (Degutis et al., 2023; Yang et al., 2023).

Esse modelo de memória envolve subcomponentes: a alça fonológica, responsável pelo armazenamento e manipulação de informações verbais e auditivas; o esboço visuoespacial, encarregado de processar e manter informações visuais e espaciais; o executivo central, que atua como um sistema de controle, coordenando as atividades dos demais componentes e gerenciando a atenção e a tomada de decisões; e o *buffer* episódico, que integra informações provenientes de diferentes fontes em uma única representação episódica (Baddeley et al., 1975). Uma revisão recente destacou o modelo multicomponente de memória como uma estrutura teórica robusta e amplamente aceita (Hitch et al., 2024).

As possíveis relações entre memória de trabalho e cooperação podem residir no fato de que, para que esse comportamento seja bem-sucedido em situações dilemáticas, se faz necessário que os indivíduos consigam ajustar suas escolhas em resposta ao comportamento do outro. Nesse sentido, a memória operacional poderia contribuir com a manutenção e manipulação de representações ligadas às decisões passadas do parceiro. Além disso, poder atualizar essas informações na memória de trabalho permitiria criar uma representação do contexto atual da tarefa, flexibilizando ajustes

estratégicos, como aqueles necessários para interações cooperativas (Soutschek & Schubert, 2016).

Outro componente das FE envolvem as Habilidades de planejamento, que compreendem a concepção, implementação e ajuste de estratégias, além da avaliação de desempenhos anteriores diante de novos desafios. Essas habilidades desempenham um papel fundamental na busca por soluções adaptativas em contextos sociais e na resolução de conflitos (Ciairano et al., 2007; Malloy-Diniz & Dias, 2020).

Estudos destacaram o córtex pré-frontal dorsolateral como uma região crítica para o planejamento em adultos e por essa razão, lesões no córtex pré-frontal direito têm sido relacionadas a dificuldades na autorregulação e no estabelecimento de metas (Kollndorfer et al., 2023). Além disso, um baixo repertório das FE na infância pode ser indicador inicial de possíveis transtornos psicológicos e de dificuldades comportamentais ao longo do desenvolvimento (Reis & Sampaio, 2018).

Conforme a literatura evidencia, a cooperação é multifacetada e compreender quais fatores se relacionam com esse comportamento requer uma análise multidisciplinar (Parks et al., 2013; Zoh et al., 2022). Tal compreensão inclui dados de perspectivas transculturais, comparativas e de desenvolvimento (Henrich & Muthukrishna, 2022). No entanto, poucos estudos investigaram diretamente relações entre os componentes das FE e o comportamento de cooperação (Ciairano et al., 2007; Giannotta et al., 2011; Soutschek & Schubert, 2016).

Alguns achados, embora não direcionados nessa linha de investigação, apontaram possíveis associações entre componentes das FE e comportamentos cooperativos ou altruístas, embora a natureza exata dessa relação possa variar, a depender de variáveis contextuais (Aguilar-Pardo et al., 2013; Blake & Rand, 2010; Manrique et al., 2021; Melis & Semmann, 2010; Nilsen & Valcke, 2018).

Com base na literatura revisada, o presente estudo insere-se nesse campo de investigação, buscando explorar se haveria associações entre as FE e o comportamento de cooperar na infância.

OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral:

Avaliar as relações entre o comportamento cooperativo e os componentes das Funções Executivas controle inibitório e planejamento com crianças entre 6 a 11 anos.

3.2. Objetivos Específicos:

- Investigar o comportamento cooperativo comparando jogos com diferentes estruturas;
- Analisar os efeitos de fatores contextuais próprios às tarefas experimentais;
- Testar as possíveis diferenças na cooperação em função de variáveis sociodemográficas;
- Avaliar o raciocínio distributivo e as expectativas através de respostas verbais das crianças nas situações experimentais dos jogos digitais;
- Comparar o comportamento cooperativo nos jogos digitais em contextos público e privado

Para atender os objetivos supracitados, foram realizados dois experimentos. Ambos serão detalhados nos capítulos seguintes da dissertação.

4. EXPERIMENTO 1

4.1. Método

4.1.1. Participantes e Aspectos Éticos

O experimento envolveu uma amostra do tipo não-probabilística, composta por 75 participantes (52% meninas), com idades variando entre 6 e 11 anos ($M = 106,01$ meses; $DP = 23,89$), os quais foram classificados em três grupos etários: 6 a 7 anos (22,6%), 8 a 9 anos (32%) e 10 a 11 anos (45,3%). Todas as crianças foram recrutadas em quatro escolas públicas de ensino fundamental da cidade de Curaçá – BA. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU/Univasf) sob o CAAE: 74715223.1.0000.0282.

4.1.1.1. Critérios de Inclusão

Foram incluídas na amostra apenas crianças na faixa etária destinada para o estudo, devidamente matriculadas na escola no momento da coleta, cujos pais ou responsáveis legais tenham autorizado a participação no estudo, por meio da assinatura do TCLE (APÊNDICE B), e que também tenham concedido verbalmente sua participação e assinado o TALE (APÊNDICE C).

4.1.1.2. Critérios de Exclusão

Crianças com antecedentes de doenças neurológicas, psiquiátricas, motoras, com diagnóstico de transtornos ou déficits desenvolvimentais ou de aprendizagem, ou com problemas visuais e auditivos que impossibilitariam a identificação e manuseio dos instrumentos não foram incluídas na amostra.

4.1.2. Instrumentos

4.3.1. Instrumentos para avaliação da cooperação

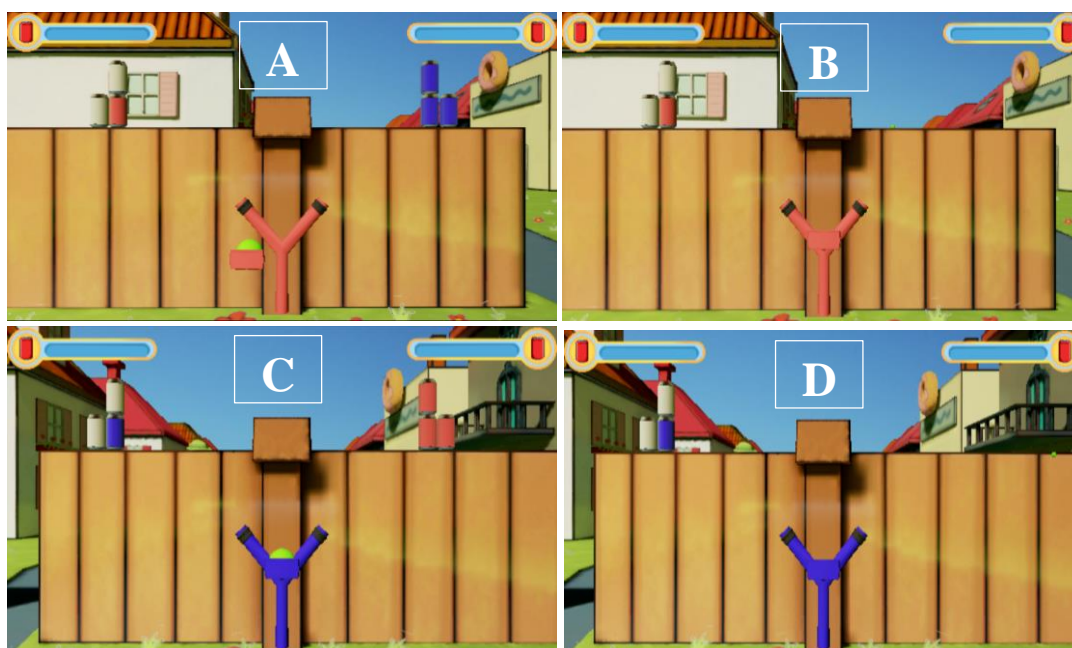
Foram utilizados dois jogos digitais, o *Slingshot Challenge* (SC) e o *Star Mines* (SM), desenvolvidos por meio de uma colaboração entre pesquisadores das universidades Federal de Pernambuco (UFPE), Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

e Federal de Campina Grande (UFCG). Esses jogos, validados como versões do DP, foram aplicados e avaliados em um estudo anterior por Cabral et al. (2022).

O *Slingshot Challenge* (SC) envolve acertar alvos (latas) posicionadas em um muro, usando um estilingue, durante rodadas alternadas entre os jogadores (Figura 1).

Figura 1

Screenshots do jogo Slingshot Challenge

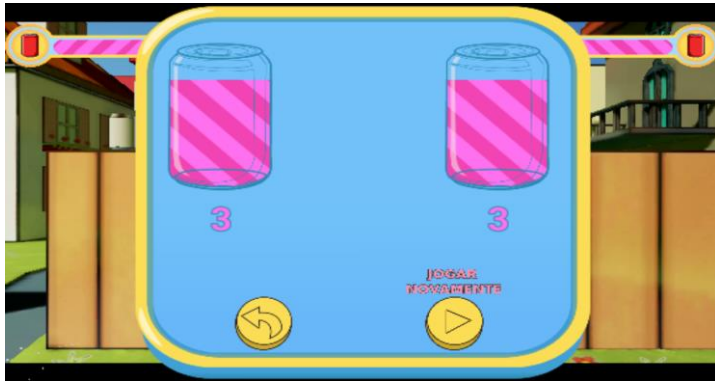


A = Jogador 1 (vermelho) mira nas latas do Jogador 2 (azul); B = Jogador 1 acerta as latas do Jogador 2 e este ganha três pontos; C = Jogador 2 mira nas latas do jogador 1; D = Jogador 2 acerta as latas do Jogador 1 e este ganha três pontos.

No SC, os jogadores são recompensados com pontos quando acertam alvos e o resultado das pontuações aparece ao final de cada rodada (Figura 2). Se o jogador acertar alvos da cor do seu estilingue, os pontos correspondentes à quantidade de latas coloridas são concedidos para ele mesmo, mas se ele acerta as latas com a cor correspondente ao estilingue do outro jogador, os pontos são para o oponente.

Figura 2

Screenshot das Pontuações no jogo Slingshot Challenge



A pontuação foi ajustada com base em uma matriz de recompensas que tem a mesma estrutura de um DP (Pincus & Bixenstine, 1977) adotando-se uma configuração na qual se dispunha uma lata da cor do jogador e três latas da cor do estilingue do oponente (Tabela 1). Nesse contexto, escolher acertar as latas do outro jogador representava cooperação (ou seja, aumentar a pontuação do outro participante), enquanto a deserção ocorria quando se mirava no próprio conjunto de latas.

Tabela 1

Matriz de recompensas do SC e do SM

	Cooperação	Deserção
Cooperação	3,3	0,4
Deserção	4,0	1,1

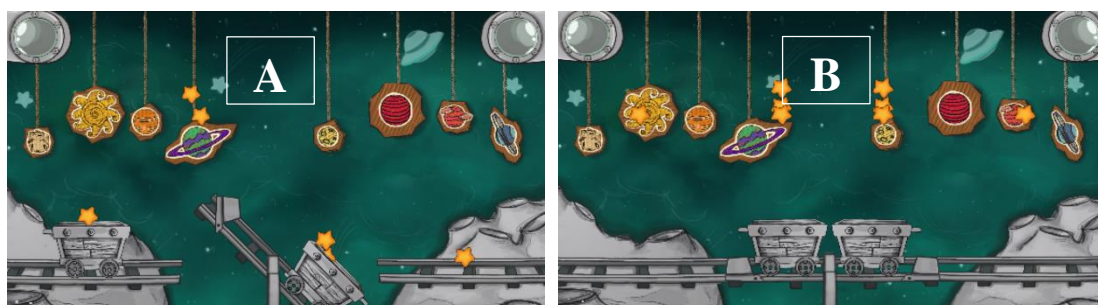
Já o *Star Mines* (SM) é configurado de forma a permitir decisões simultâneas, pois os jogadores fazem suas escolhas e sabem das decisões uns dos outros ao mesmo tempo (Axelrod, 1984; Yamamoto & Goto, 2024). Nesse jogo, o usuário precisa realizar uma tarefa de coleta de estrelas que caem do céu, dentro de um limite de tempo

determinado. Isso é feito através do manuseio de um carrinho de mina que se move pelas plataformas e que pode ir para as laterais ou para o centro da tela (Figura 3).

Em relação à estratégia de coleta, cada jogador pode optar por coletar apenas as estrelas isoladamente, ao levar o carrinho para o seu lado, ou tentar coletar as estrelas em colaboração com o outro jogador, levando o carrinho para o centro da plataforma. No entanto, para adquirir as estrelas na plataforma central, ambos os jogadores devem mover seus carrinhos para essa posição, pois a plataforma central é instável e requer o equilíbrio de ambos os carrinhos para manter-se nivelada. Se apenas um carrinho estiver posicionado na plataforma central ela inclina-se, resultando na queda do carro, enquanto as estrelas que teriam sido perdidas, rebatem e caem no carrinho do outro jogador.

Figura 3

Screenshots do jogo Star Mines



Nota. A = Jogador 1 (lado esquerdo da tela) não coopera e Jogador 2 (lado direito da tela) coopera; B = ambos os jogadores cooperam.

Caso um jogador não decida dentro do limite de tempo estipulado, a tela fica “congelada”, impossibilitando a coleta de estrela por parte desse jogador. Essa dinâmica transforma o *Star Mines* (SM) em um DP, quando se configura o jogo para que caiam mais estrelas na área central do que nas laterais e da mesma forma que no SC, o resultado das pontuações aparece ao final da rodada (Figura 4).

Figura 4

Screenshots das pontuações no jogo Star Mines



As crianças jogaram ambos os jogos com um Personagem Não Jogável (PNJ), ou seja, uma estratégia previamente programada para ser o oponente da criança durante as partidas. Apesar disso, elas foram informadas de que haveria outra criança da mesma idade e sexo participando com elas, mas em outra escola.

No SC, o PNJ foi programado para iniciar a primeira rodada não cooperando e a partir da segunda rodada repetir a decisão do participante na rodada anterior. Em contraste, no SM o PNJ foi configurado para cooperar na primeira rodada, independentemente da decisão inicial do participante e repetir a decisão do participante nas demais rodadas. Ou seja, em ambos os jogos o PNJ foi programado para adotar uma estratégia do tipo *tit-for-tat* (olho por olho) a partir da segunda rodada, estratégia esta que tende a gerar maiores níveis de cooperação em contextos do DPI (Axelroad, 1984).

Essa configuração permitiu analisar como as crianças respondiam a um ato inicial de cooperação, mesmo quando não havia reciprocidade imediata, em comparação à outra em que o PNJ cooperava já na primeira interação. Ao final da partida, o total da pontuação acumulada em todas as rodadas de cada jogo foi posteriormente trocado por adesivos. Para avaliar o grau de satisfação das crianças em relação ao recebimento de adesivos, foi utilizada uma escala gráfica do tipo Likert, adaptada para crianças,

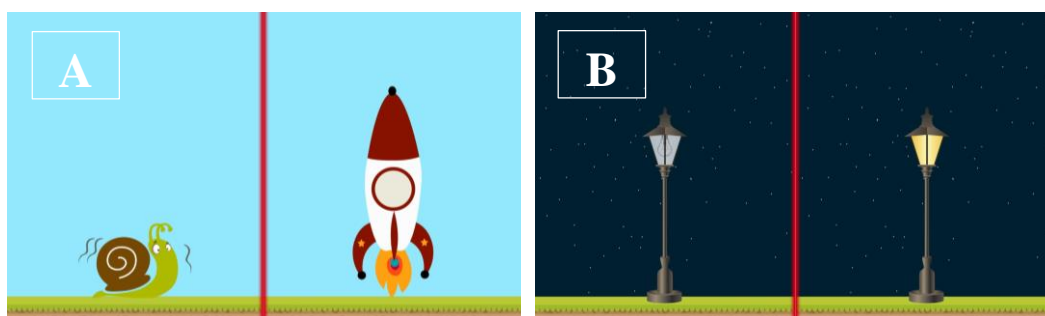
conhecida como *Smiley Faces* (Apêndice D). Essa escala é composta com cinco níveis, variando de 1 a 5, onde 1 representava "muito triste" e 5, "muito feliz".

4.3.2. Instrumentos para avaliação dos componentes das Funções Executivas

Os componentes das Funções Executivas foram mensurados por dois instrumentos: a Terra dos Contrás (TC) e a Torre de Londres (ToL). O primeiro foi validado em sua versão digital por Silva Moreira et al. (2022), mostrando-se eficaz para avaliar o controle inibitório, ao empregar uma metodologia que produz o efeito Stroop, que demonstra a interferência no processamento de informações quando existem estímulos concorrentes (Gerstadt et al., 1994). Nessa tarefa, uma história descrevendo um mundo onde os eventos ocorrem sempre ao contrário é narrada e a criança deve clicar na tela, nos estímulos mais adequados à realidade da Terra dos Contrás. Após uma introdução geral, os estímulos são apresentados em uma tela dividida, com um lado representando o que aconteceria no "nosso mundo" e o outro "o mundo invertido". Ao ouvir o comando, o participante deve clicar na imagem que representa o oposto do que foi dito pela narradora. Por exemplo, se for dita a palavra rápido, o respondente deve clicar na imagem que representa um elemento lento (Figura 5).

Figura 5

Screenshots do Terra dos Contrás

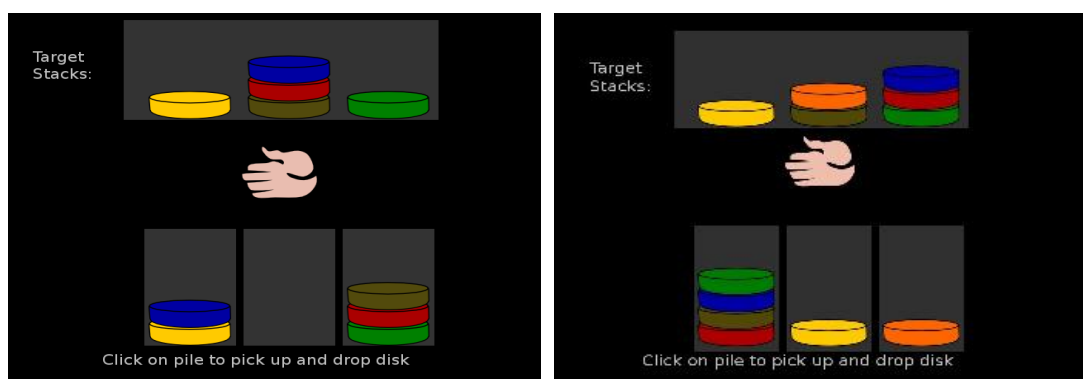


Nota: O jogo narra um comando e o participante deve escolher a cena que representa a cena oposta. Cena A= Devagar; Rápido. Cena B = Apagado; Aceso.

Já a Torre de Londres (ToL), avalia o componente de planejamento e resolução de problemas. Sua versão digital consiste na representação de um tabuleiro com três pinos, contendo discos de cores diferentes. Os participantes recebem uma amostra da configuração desejada e são instruídos a mover os discos de acordo com as regras do jogo, buscando transformar a configuração inicial na configuração final, utilizando o menor número de movimentos que conseguir e no menor tempo possível (Figura 6). No presente estudo, empregou-se uma versão da ToL com oito situações problemas, a qual está incluída no Psychology Experiment Building Language (PEBL), um sistema de software de código aberto para projetar e executar experimentos psicológicos (Mueller, 2011; Mueller & Piper, 2014).

Figura 6

Configuração digital da Torre de Londres



4.4. Procedimentos

As crianças jogaram o SC e o SM em um tablet de 7 polegadas e realizaram as tarefas de FE em um notebook. As atividades foram realizadas individualmente, em sessão única e em salas previamente disponibilizadas pelas instituições que aceitaram participar do estudo. A duração total das sessões variou entre 40 min e 1 h, para a apresentação de todos os instrumentos. Além disso, seguindo o procedimento de Blake et al. (2015), foram exibidos vídeos explicativos que ilustravam os movimentos

possíveis nos jogos digitais, seguidos de ensaios práticos para garantir que os participantes estivessem devidamente familiarizados com as atividades a serem realizadas. Dessa forma, as tarefas só foram iniciadas após a confirmação de que o participante havia compreendido as dinâmicas de cada atividade.

Para minimizar efeitos de ordem, a sequência de apresentação dos instrumentos foi alternada entre os participantes. Além disso, a amostra foi organizada de modo que uma parte jogou em contexto público, no qual a pesquisadora estava presente e observava a criança durante as atividades e outra parte em contexto privado, sem a presença da pesquisadora.

Na fase pré-jogo do SC e SM, as crianças também foram questionadas sobre suas expectativas em relação ao comportamento do outro jogador, com a pergunta *“Como você espera que a outra criança que vai brincar com você se comporte durante a brincadeira?”*. Além disso, após as 10 rodadas de cada jogo, foram questionadas sobre seu próprio comportamento durante as rodadas, perguntando-se *“Como você fez nas rodadas dessa brincadeira?”*.

4.5. Análise de Dados

Para avaliação do comportamento cooperativo nos jogos digitais, foram consideradas três variáveis principais: (1) a decisão de cooperar na primeira rodada da partida em cada jogo (cooperação inicial), (2) o total de rodadas em que a criança decidiu cooperar em cada jogo (cooperação total), (3) a quantidade de vezes que a criança cooperou após a cooperação do outro jogador (cooperação condicional).

Na atividade TC, a avaliação do controle inibitório foi realizada considerando a taxa de acertos nas 26 condições apresentadas. Já na atividade ToL, a análise se deu a partir da quantidade de movimentos necessários para alcançar a configuração final desejada em 8 situações problema.

As expectativas sobre o comportamento dos parceiros e as justificativas para as decisões durante os jogos foram submetidas a análises por meio de técnicas de análise de conteúdo (Castro et al., 2011). Todas as respostas verbais foram gravadas, transcritas e categorizadas por dois juízes independentes. Tanto para expectativa quanto para justificativa de como a criança jogou foram criadas categorias que buscavam apreender os elementos ligados à cooperação (cooperar versus não cooperar) e uso de estratégias.

Desta maneira, foi possível uma categorização fatorial 2 x 2, com as quatro categorias resultantes da seguinte maneira: Cooperação Estratégica, que se refere a expectativas e respostas nas quais as crianças indicaram variações em suas ações com o intuito de maximizar ganhos, como evidenciado por frases como *“Acertar algumas vezes nas latas dela e outras vezes na minha para ganhar a mesma coisa”*. Por outro lado, a Cooperação Não Estratégica caracteriza por respostas em que as crianças indicaram benefícios mútuos para a díade, como em *“Eu colocava meu carrinho mais no meio, porque aí eram três estrelas para cada”*. Além dessas, na dimensão das estratégias, foram estabelecidas as categorias: Não Cooperação Estratégica, com respostas em que as crianças indicaram estratégias para evitar perdas e maximizar ganhos individuais, exemplificado pela frase *“Ela pode colocar o carrinho no lado, porque eu acho que também vou colocar para o lado, acho que ela vai pensar que se for no meio, pode cair e perder”*. Por fim, a Não Cooperação Não Estratégica, com indicações em que as escolhas não geraram benefícios mútuos, com justificativas como *“Acho que ele vai colocar o carrinho no canto, porque ele indo lá e eu do outro lado, cada um fica com uma estrela”*.

Houve ainda a categoria Indefinido que se refere a respostas nas quais não foi possível identificar expectativas ou justificativas claras, como em *“Não pensava nada, só queria me divertir”*. Todas as respostas foram analisadas independentemente por

cada juiz, chegando-se a uma concordância superior a 82% entre as categorias. As divergências foram resolvidas por meio de diálogo, como a participação de um terceiro juiz.

A análise estatística dos dados envolveu o uso de medidas descritivas como média, desvio-padrão e de testes inferenciais como o Teste t, Análise de Variância Multivariada (MANOVA) e o teste de correlações, para verificar possíveis associações entre as principais variáveis do experimento.

4.2. Resultados

Os resultados revelaram que o uso dos recursos concretos (adesivos) mostrou ter sido bem aceito como recompensa pelas crianças, visto que 98,66% indicaram estar “felizes” e “muito felizes” em recebê-los.

4.6.1. Análise geral do comportamento cooperativo

Inicialmente, foram analisadas as três variáveis de mensuração da cooperação (cooperação na primeira rodada, a quantidade total de cooperação considerando as 10 rodadas e a cooperação condicional) em função dos jogos, buscando-se avaliar se haveria diferenças no comportamento cooperativo entre o SC e o SM. Um teste t de amostras pareadas indicou que não houve diferenças significativas na cooperação na primeira rodada e nem na cooperação total entre os dois jogos ($p > .05$). Em contrapartida, verificou-se uma diferença significativa na cooperação condicional entre os jogos [$t(74) = 3,16$; $p = 0,002$], com a média no SM sendo significativamente maior ($M = 3,59$; $DP = 3,58$) do que no SC ($M = 2,16$; $DP = 2,46$). Além disso, foram encontradas correlações significativas entre a cooperação na primeira rodada e a cooperação total tanto no *Star Mines* ($r_{pb} = .58$; $p < 0,001$), quanto no *Slingshot Challenge* ($r_{pb} = .26$; $p = .023$). Mais detalhes das correlações estão descritos na Tabela 2 (Apêndice G).

4.6.2. Efeito do contexto de distribuição (público x privado) e das variáveis sociodemográficas na cooperação

Para analisar os possíveis efeitos do contexto público e privado no comportamento cooperativo das crianças, bem como do sexo e da idade, foi realizada uma MANOVA que indicou não haver efeitos do sexo (Rastreamento de Pillai = .10; $p = .58$), do contexto (Rastreamento de Pillai = .12; $p = .46$) ou da idade (Rastreamento de Pillai = .35; $p = .13$) sobre as taxas de cooperação na primeira rodada, total e condicional no SC e no SM.

4.6.3. Análises das relações entre Funções Executivas e a Cooperação

Não foram encontradas correlações significativas entre as três variáveis relativas à cooperação e os componentes executivos ($p > .05$). Também não houve associação entre as variáveis de cooperação, a idade e a série das crianças. Em contrapartida, foram encontradas correlações entre a idade e o controle inibitório ($r_{pb} = .37$; $p = .02$) e entre a série e o controle inibitório ($r_{pb} = .37$; $p = .01$). Mais detalhes das correlações estão descritos na Tabela 2 (Apêndice G).

4.6.4. Análises dos relatos das crianças

Primeiramente, buscou-se verificar se as respostas dadas pelas crianças estavam de acordo com o seu comportamento real durante os jogos. Ou seja, buscou-se avaliar, por exemplo, se crianças que afirmavam ter jogado de forma cooperativa apresentavam maiores indicadores de cooperação do que outras que alegavam ter jogado sem cooperar. Os resultados do teste t para amostras independentes indicaram que, para ambos os jogos, os relatos tendiam a estar alinhados com o comportamento real. Nesse sentido, foram encontradas diferenças significativas na cooperação total em SM entre os participantes que afirmaram terem jogado cooperando ($M = 0,76$; $DP = 0,28$) e aqueles que disseram que não cooperaram durante as partidas realizadas nesse jogo [$M = 0,23$;

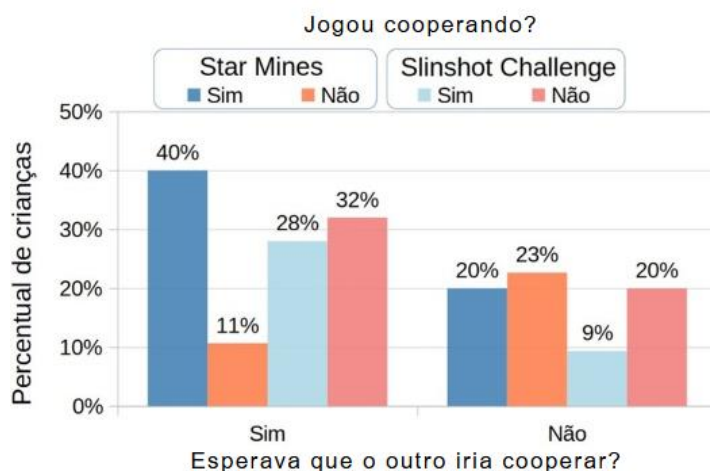
DP = 0,18; $t(70) = 9,59$; $p < 0,001$]. Este resultado também foi observado em relação à cooperação total no SC, havendo diferenças significativas entre os participantes que afirmaram terem jogado cooperando ($M = 0,56$; DP = 0,25) e os que responderam que não cooperavam [$M = 0,14$; DP = 0,20; $t(69) = 7,09$; $p < 0,001$].

Também foi testado se a expectativa de cooperação impactou as decisões durante as partidas e os resultados do teste t indicaram que aquelas que esperavam cooperação do oponente cooperaram mais durante suas partidas no SM ($M = 0,62$; DP = 0,37), quando comparadas às que não esperavam de seus parceiros de jogo ($M = 0,34$; DP = 0,23) [$t(71) = 3,53$; $p = 0,001$].

Em relação ao SC não foram observadas diferenças entre as crianças que esperavam cooperação ($M = 0,49$; DP = 0,29) e as que não esperavam por parte de seus parceiros de jogo [$M = .39$; DP = .32; $t(67) = 1,37$; $p = 0,174$]. A Figura 7 ilustra os resultados referentes ao comportamento cooperativo exibido pelas crianças durante o SC e o SM e as expectativas que elas tinham de seus parceiros.

Figura 7

Expectativas e Comportamento real no SC e no SM

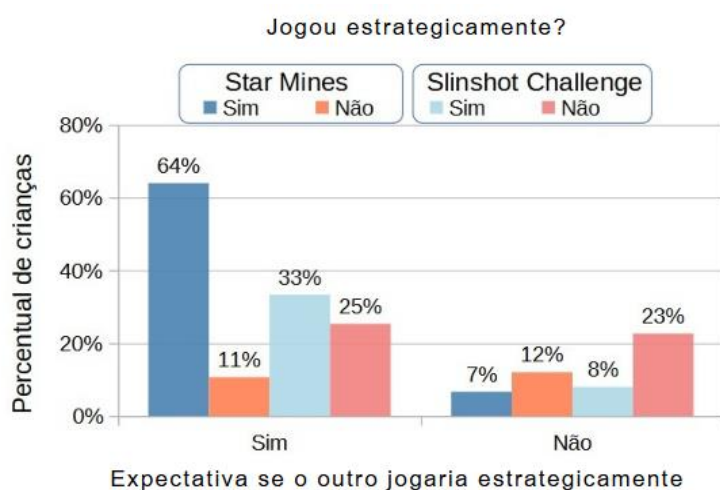


Nota: A categoria “indefinido” não foi incluída. Assim, o somatório dos percentuais deve ser considerado com um valor abaixo de 100%

Em se tratando das estratégias, os resultados do teste Qui-quadrado, indicaram que as crianças que esperavam que o outro jogador adotasse uma postura estratégica também relataram ter jogado de maneira estratégica no SM ($\chi^2 = 17,329$; $p = 0,002$). Esta associação entre jogar estrategicamente e esperar que o outro jogasse estrategicamente também foi significativa no SC ($\chi^2 = 17,115$; $p = 0,002$). A Figura 8 ilustra estes resultados (ver Tabela 3 do Apêndice H para mais detalhes).

Figura 8

Expectativas e Comportamento real no SC e no SM



Nota: A categoria “indefinido” não foi incluída. Assim, o somatório dos percentuais deve ser considerado com um valor abaixo de 100%

No entanto, nas análises do teste t não foram encontradas diferenças significativas no comportamento cooperativo entre as crianças que relataram terem sido estratégicas e aquelas que disseram não ter adotado tal abordagem ($p > 0,05$).

4.3. Discussão

Embora as habilidades sociocognitivas estejam associadas a comportamentos pró-sociais e interações sociais complexas (Malloy-Diniz & Dias, 2020; Rubio et al., 2022), os resultados do estudo não indicaram haver associações significativas entre a cooperação e os componentes das FE, o que está parcialmente em concordância com estudos prévios nos quais também não se identificou esse tipo de efeito (Liu et al., 2016;

Nilsen & Valcke, 2018; Silva Moreira et al., 2022), ou que identificaram resultados mistos ou parciais (Ciairano et al., 2007; Reis & Sampaio, 2018).

Essa ausência de relação reafirma que a cooperação envolve uma interação multinível entre fatores sociais, cognitivos, afetivo-emocionais e contextuais (Castro & Siqueira, 2022). Alguns desses fatores, como a valoração dos recursos juntamente com a percepção mais competitiva em SC, pode ter exercido um impacto significativamente maior no comportamento, tornando possíveis efeitos da FE menos evidentes, o que não pôde ser avaliado na presente pesquisa, mas que pode ser mais bem explorado em estudos futuros.

O resultado referente ao uso do recurso revelou que quase 99% das crianças atribuíram um alto valor aos adesivos como recompensa no experimento. Diferente do estudo de Cabral et al. (2022), em que foram utilizadas pontuações como recompensas, no presente experimento, o uso de recursos se mostrou eficaz. Além disso, o fato de as crianças terem recebido uma recompensa tangível nas atividades pode ter desempenhado um papel nas taxas de cooperação observadas, que superaram as encontradas no estudo de validação dos jogos digitais, onde as taxas de cooperação total foram de 37,5% no SM e 22,5% no SC.

Essa valorização expressiva do recurso pode ter competido com motivações pró-sociais, como a busca pela equidade, orientando as escolhas das crianças para a maximização dos ganhos individuais. Estudos anteriores corroboram essa interpretação, mostrando que o valor atribuído ao recurso é um moderador significativo das preferências por equidade entre crianças pequenas, influenciando diretamente suas decisões em contextos sociais (Blake & Rand, 2010). No contexto do presente estudo, a ênfase na recompensa concreta parece ter catalisado comportamentos mais estratégicos,

especialmente em situações que poderiam ser interpretadas como competitivas, como observado no jogo SC (Hermes et al., 2018; Silva et al., 2016).

Com uma possível explicação a esse conjunto de resultados, levanta-se a hipótese de que para este experimento, o desempenho cognitivo foi mais fortemente associado com decisões estratégicas (Lang et al., 2018; Nielsen et al., 2014), as quais não necessariamente se alinham a comportamentos pró-sociais ou cooperativos (Ye et al., 2023). Nessa perspectiva, crianças com maior desempenho em habilidades cognitivas podem empregar essas capacidades para elaborar estratégias que maximizem seus ganhos pessoais em situações que consideram como competitivas.

A literatura aponta que indivíduos com maiores habilidades cognitivas estratégicas, tendem a tomar decisões mais calculadas em jogos sequenciais, em comparação àqueles com habilidades cognitivas mais limitadas (Benito-Ostolaza et al., 2016). Esse achado reforça a ideia de que habilidades cognitivas estão relacionadas tanto à cooperação quanto ao comportamento estratégico e ambos envolvem a ativação da rede frontoparietal, relacionada às FE (Decety et al., 2004).

O que observamos pode ser uma resposta envolvendo FE, mas que mediante os contextos dos jogos, não ocorreram em benefício da cooperação. Nesse sentido, supõe-se que a dinâmica dos jogos pode ter sido interpretada mais como uma interação competitiva. A literatura aponta que cooperação e competição envolvem ativação de processos cognitivos em regiões cerebrais similares, mas que diferem quanto à intenção que motiva a interação (Tomasello & Carpenter, 2007). Desse modo, a interação competitiva pode ter sido mediada pela alta valorização dos recursos, o que poderia suplantear preocupações com a reputação moral por parte das crianças, mesmo em uma situação onde seu comportamento de jogar estava sob observação. Assim, não cooperar poderia ser visto como uma estratégia preponderante para maximizar ganhos

individuais, pois além dos que indicaram esperar que o outro não cooperasse, também se observou menções de “vencer” e “ganhar” nas respostas dadas pelas crianças, relacionados a obtenção de recursos (SM = 21%; SC = 28%).

Em contextos em que a competição é mais pronunciada, as crianças podem priorizar a obtenção de recompensas tangíveis sobre a manutenção de uma imagem moral positiva (Nilsen & Valcke, 2018). Portanto, a observação de comportamentos mais competitivos pode refletir uma adaptação às condições de competição percebidas. Entretanto, as estatísticas relacionadas às menções sobre “vencer” e “ganhar” não foram analisadas formalmente nesta dissertação. Mesmo sem análises estatísticas detalhadas, observa-se que, em termos percentuais, essas menções podem ser posteriormente incluídas para ampliar o escopo dos dados.

Os resultados relacionados às correlações entre idade, série escolar e desempenho na tarefa de TC corroboram achados prévios da literatura, trazendo um aumento esperado no controle inibitório ao longo do desenvolvimento (Diamond, 2013; Malloy-Diniz & Dias, 2020). Essas mudanças são particularmente evidentes na terceira infância, período caracterizado por mudanças significativas nas habilidades relacionadas ao controle inibitório, como um maior controle da impulsividade na diminuição de respostas prematuras, aprimoramentos nos processos atencionais, como a redução da distração e uma melhor atenção seletiva (Rincón-Pérez et al., 2021).

Em relação às condições de contexto privado e público, não houve diferenças significativas na cooperação, tanto na primeira rodada quanto no total acumulado ao longo das sessões de jogo. Dessa forma, a presença ou ausência de um observador não se mostrou determinante para o comportamento cooperativo neste estudo. Esse resultado contrasta com alguns estudos que sugerem que a presença de observadores pode estimular a cooperação e que isso muitas vezes é atribuído à pressão social e à

busca por uma reputação positiva sentida por aquele que está sendo observado (Li, 2014; Santos et al., 2018). Por outro lado, a literatura apresenta resultados heterogêneos, onde o efeito de estar sendo observado no comportamento pró-social é apenas marginalmente significativo (Bradley et al., 2018).

Os resultados também evidenciaram relações entre a cooperação inicial e a cooperação total em ambos os jogos, indicando que a decisão de cooperar na primeira rodada pode influenciar o comportamento ao longo das demais rodadas. De fato, a literatura aponta que as primeiras interações são cruciais para estabelecer padrões cooperativos duradouros (Prétôt & McAuliffe, 2020; Blake et al., 2015).

Na relação entre a cooperação condicional, o SM apresentou uma média maior em comparação ao SC. Esse comportamento pode ser favorecido pela configuração do SM, onde a programação envolveu PNJ iniciando cooperando. Ao observar a cooperação do outro participante logo na primeira rodada, pode-se ter gerado uma compreensão de ambiente mais confiável no qual as crianças não apenas se sentiram motivadas a cooperar, mas também estabeleceram expectativas mais claras sobre a continuidade das interações ao longo do jogo. Além disso, quando as crianças se envolvem em interações repetidas, estratégias recíprocas podem levar ao aumento da cooperação e isso tem relação com a cooperação inicial (Blake et al., 2015).

Esse resultado encontra apoio na literatura, uma vez que indivíduos tendem a cooperar quando percebem ações cooperativas do outro jogador, uma dinâmica alinhada ao princípio do "toma lá, dá cá" (Hermes et al., 2018). Essa dinâmica pode ter favorecido um padrão de comportamento cooperativo mais consistente (Cabral et al., 2022). Assim, a decisão inicial de cooperar exerceu um impacto para a cooperação condicional, destacando a importância das primeiras interações como uma característica

que pode auxiliar a promover a cooperação (Blake et al., 2015; Hermes et al., 2018; Suarez et al., 2021).

No SC, a sequência de jogadas, que depende da decisão inicial da criança, sugere que a opção de não cooperar no início pode gerar um efeito de menor cooperação condicional. Além disso, considerando que a programação do PNJ foi de não cooperação na primeira rodada e que, em sequência, o jogo foi configurado com base na estratégia "toma lá, dá cá", a ausência de cooperação na rodada inicial pode ter gerado um padrão de interação refletido na redução das taxas de cooperação da própria criança nas rodadas subsequentes (Paulus, 2014).

Um outro ponto que pode ajudar a explicar esse resultado, se refere às dinâmicas cooperativas em jogos nos quais ocorre alternância das decisões, como no SC. Nesses contextos, embora a cooperação ainda seja possível em modelos assíncronos, ela se torna mais instável e menos robusta em comparação com situações de jogos simultâneos, como no SM, nos quais as estratégias cooperativas são mais duradouras e resistentes à competição (Park et al., 2022). Desse modo, decisões alternadas tendem a reduzir a estabilidade da cooperação, pois permitem que os jogadores utilizem o histórico de decisões para maximizar ganhos individuais, gerando um ambiente mais competitivo.

Quando as decisões ocorrem de forma assíncrona, como no SC, os indivíduos baseiam suas escolhas em históricos diferentes, pois cada jogador tem em sua memória mais recente resultados distintos. Essa descontinuidade nos históricos de decisões pode dificultar o alinhamento de expectativas entre os participantes, criando assimetrias nas pontuações e tornando difícil coordenar rodadas subsequentes com cooperação (Park et al., 2022).

Outra característica dos jogos, que segundo a literatura pode ter implicações para os resultados mencionados sobre o uso de estratégias, é a exibição em tempo real das pontuações durante as rodadas. Achados prévios indicam que a visualização imediata dos resultados pode ser um preditor para as decisões, pois os jogadores podem ser motivados a adotar estratégias voltadas para a maximização de ganhos individuais, especialmente quando percebem que as pontuações são desiguais (Hsieh et al., 2023). Essa dinâmica sugere que a percepção de equilíbrio ou inequidade nas pontuações pode impactar a escolha e reforçar estratégias competitivas em detrimento da cooperação.

Outro aspecto para compreender esse resultado é o papel das conexões prévias e da familiaridade entre os participantes. Pesquisas indicam que as crianças tendem a demonstrar um viés em favor de membros de seu próprio grupo, sendo mais inclinadas a cooperar com colegas com os quais já têm uma certa familiaridade (Angerer et al., 2016; Corbit et al., 2023; Nilsen & Valcke, 2018). Essa conexão prévia facilita a colaboração e a confiança entre os integrantes, considerando que a seleção de parceiros é um preditor do comportamento cooperativo entre crianças (Major-Smith et al., 2023).

Por outro lado, a interação com participantes desconhecidos, como crianças sem qualquer vínculo prévio, é marcada pela falta de familiaridade e pela incerteza quanto ao comportamento do parceiro, o que pode reduzir a disposição para cooperar. No presente estudo, os participantes não tiveram a oportunidade de escolher seus parceiros, recebendo apenas informações de que formariam uma díade com uma outra criança da mesma idade, sexo e ano escolar. Esse resultado pode ser evidenciado nas respostas verbais do estudo, que serão discutidas com maiores detalhes na sequência.

É importante destacar que os resultados sobre os comportamentos competitivos e estratégicos não devem ser interpretados como uma simples baixa preferência das crianças por cooperar. Em vez disso, esses comportamentos podem refletir suas crenças

sobre os outros e as dinâmicas sociais em jogo, incluindo como a percepção das expectativas e intenções dos pares (Hermes et al., 2018). Crenças individuais sobre a confiabilidade ou intenção de pares não familiares desempenham um papel importante na orientação do comportamento cooperativo, indo além de meras preferências por grupos conhecidos (Fiedler et al., 2024). Desse modo, para aprofundar a compreensão sobre os fatores que se relacionam com a cooperação, também foram analisadas categorias de respostas verbais dos participantes sobre expectativas e comportamento real.

Na categoria de expectativas formadas e estratégias adotadas, observou-se que as crianças que esperavam que o parceiro adotasse uma postura estratégica também responderam de forma estratégica em ambos os jogos. Além disso, apenas no SC, as crianças que esperavam que o parceiro jogasse de forma cooperativa não foram elas mesmas mais cooperativas. Supõe-se que essa divergência também possa estar explicada pela maior competitividade percebida no jogo SC, pois mesmo quando as expectativas indicavam uma disposição inicial para cooperar, o comportamento real foi diferente. Além disso, no SC, o PNJ foi programado para não cooperar na primeira rodada, o que pode ter contrastado com as expectativas iniciais das crianças, levando-as a adotarem posturas menos cooperativas nas rodadas iniciais do jogo.

Na análise das respostas em relação às expectativas e ao comportamento da própria criança, os resultados mostraram que as expectativas sobre as ações do outro influenciaram as decisões estratégicas dos participantes, conforme também encontrado em estudos prévios (Blake et al., 2015; Prétôt et al., 2020). Embora as respostas sobre como as próprias crianças jogaram tenham sido fornecidas após a partida, é possível que o questionamento sobre as expectativas tenha levado as crianças a refletir e tomar

consciência tanto de suas expectativas quanto de como essas expectativas impactam seu comportamento.

Observou-se, ainda, uma relação consistente entre as expectativas relatadas e os comportamentos observados, particularmente no SM, sugerindo que decisões cooperativas acontecem considerando-se preferências sociais, expectativas passadas e pela capacidade de ajustar expectativas ao longo do tempo (Prétôt et al., 2020; Westhoff et al., 2020)

Diferenças entre expectativas e comportamentos foram mais pronunciadas no SC, possivelmente devido à alternância das jogadas, que pode ter promovido maior desconfiança e competição. Dessa maneira, as escolhas das crianças em cooperar ou não geralmente são influenciadas pelo comportamento do parceiro nas rodadas anteriores (Prétôt & McAuliffe, 2020). No experimento, as crianças que inicialmente não cooperaram no SC frequentemente mantiveram essa postura ao longo do jogo, um padrão alinhado ao modelo "toma lá, dá cá" (Hermes et al., 2018), no qual memórias de decisões anteriores influenciam as rodadas seguintes (Winke & Stevens, 2017).

Os resultados do presente experimento apontam que o comportamento cooperativo infantil tem interações com fatores estruturais, como algumas características dos jogos e contextuais, como o uso de recompensas concretas nas situações interativas. Além disso, embora as FE desempenhem um papel importante no desenvolvimento sociocognitivo (Malloy-Diniz & Dias, 2020), sua relação com a cooperação não se mostrou significativa, com os dados revelando que aspectos como a valorização de recompensas concretas, a estrutura das tarefas e as dinâmicas de interação mais determinantes.

Dentre as limitações deste experimento, pontua-se que a cooperação foi investigada exclusivamente em interações virtuais e restritas a díades compostas por

participantes do mesmo sexo. Além disso, o estudo contou com uma amostra relativamente pequena, o que pode ter reduzido a variabilidade comportamental observada e, conseqüentemente, possíveis relações entre a cooperação e as FE.

Para estudos futuros, recomenda-se explorar como as crianças cooperam quando podem escolher os parceiros e avaliar como as FE interagem com fatores como as crenças sobre a confiança dos pares. Além disso, investigar até que ponto habilidades cognitivas avançadas podem levar a decisões mais estratégicas, favorecendo ganhos individuais, ou promovendo comportamentos mais cooperativos em dilemas sociais. Essa investigação ajudaria a esclarecer os limites e condições em que essas habilidades levam a uma ou outra direção e contribuiria para uma visão ainda mais ampla sobre os processos que orientam a cooperação na infância.

Recomenda-se também que estudos futuros possam realizar uma comparação direta entre os aspectos competitivos e o desempenho executivo. Considerando que a literatura atual não apresenta resultados quanto à especificação precisa dos componentes das FE mais estreitamente associados aos comportamentos cooperativos, bem como sobre as circunstâncias específicas em que as FE se relacionam com as respostas de competição e cooperação, estas considerações apontam para a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre estas interrelações.

Embora não se tenha encontrado uma relação direta entre as FE e a cooperação, como inicialmente esperado, os achados deste estudo ampliam o escopo da literatura sobre como fatores contextuais se relacionam com a cooperação infantil. Ademais, a análise das justificativas e das respostas verbais das crianças permitiu comparar o que elas expressavam verbalmente com seus comportamentos reais, proporcionando uma compreensão mais integrada sobre como o uso e a percepção das recompensas, a

estrutura dos jogos e as expectativas sociais podem estar relacionadas com decisões cooperativas.

5. EXPERIMENTO 2

5.1. Objetivos específicos e justificativas para o Experimento 2

O Experimento 2 foi dividido em duas fases e buscou investigar como os dilemas propostos (Dilema do Prisioneiro - DP e Dilema dos Bens Públicos - DBP) e suas diferentes estruturas poderiam se relacionar com a cooperação. Partindo dos resultados obtidos no Experimento 1, considerou-se que os três jogos possuem estruturas diferentes, as quais produziriam níveis diferentes de cooperação.

Mais especificamente, com base nas interações observadas no estudo de testagem e validação dos jogos digitais (Cabral et al, 2022), o *Slingshot Challenge* (SC) representaria o nível com menor expectativa de cooperação, devido ao seu formato mais competitivo, no qual as oportunidades de cooperação, proporcionadas por uma dinâmica de alternância entre as decisões, poderiam ser mais facilmente substituídas pela maximização de benefícios individuais. Em contraste, o *Star Mines* (SM) oferece uma dinâmica intermediária de cooperação, pois os jogadores precisam coordenar suas ações simultaneamente, caso queiram alcançar melhores resultados em conjunto.

Por fim, o DBP envolve o nível mais alto de cooperação esperada, já que as decisões têm que ser realizadas em um contexto presencial, exigindo interação direta e contínua, o que poderia promover uma maior percepção de cooperação em comparação aos outros dois jogos.

5.2. Método

5.2.1. Participantes e Aspectos Éticos

A coleta dos dados envolveu uma amostra do tipo não-probabilística, composta por 72 participantes (50% meninas), com idades variando entre 6 e 11 anos ($M = 106,88$

meses; DP = 19,63), distribuídos em três grupos etários: 6 a 7 anos (19,4%), 8 a 9 anos (38,9%) e 10 a 11 anos (41,7%). Todos os participantes foram recrutados em escolas públicas de ensino fundamental, situadas nas cidades de Curaçá-BA e Petrolina-PE e nenhum integrou a amostra do Experimento 1.

Foram obtidos o consentimento informado e por escrito dos pais ou responsáveis, assim como também o consentimento verbal e escrito de todas as crianças que participaram deste estudo. O presente estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco - HU/Univasf (CAAE: 74715223.1.0000.0282).

5.2.2. Instrumentos

5.3.1. Fase 1

Na Fase 1, para avaliação da cooperação e das FE, foram utilizados os mesmos jogos e atividades do Experimento 1, ou seja, os jogos digitais SM) e SC e as atividades TC e ToL para mensuração dos componentes das FE. Também foi aplicada a escala *Smiley Face* (Hall et al., 2016) para avaliar como as crianças valoravam os recursos que poderiam receber.

5.3.2. Fase 2

Para avaliação da cooperação na Fase 2, utilizou-se o DBP como medida para a cooperação em contexto concreto. Além disso, as crianças recebiam vales (Apêndice F) que posteriormente eram trocados por adesivos.

5.2.3. Procedimentos

As Fases 1 e 2 foram realizadas em salas previamente disponibilizadas pelas instituições de ensino. Na Fase 1, a ordem de apresentação dos instrumentos foi alternada entre os participantes para evitar efeitos de ordem. Além disso, cada participante completou as atividades individualmente, em uma única sessão, com

duração entre 40 min e 1 h. Como no Experimento 1, as crianças jogaram através de um tablet de 7 polegadas e realizaram as tarefas de FE em um notebook. Nesse experimento, ambos os jogos digitais foram configurados com um PNJ programado para iniciar a primeira rodada cooperando. Além disso, foram testadas as condições experimentais de jogo em contexto público e privado com os jogos digitais.

Na Fase 2 (situação experimental do DBP), seguiu-se o modelo de protocolo conforme o APÊNDICE E, no qual as crianças foram organizadas em 12 grupos de seis participantes, assegurando a homogeneidade em termos de sexo e idade. Cada grupo foi informado que participaria de seis rodadas consecutivas, com a composição dos membros sendo mantida ao longo de todas as rodadas. Durante essa fase, a interação grupal e presencial se deu em um contexto no qual as consequências da cooperação eram concretas e imediatas, refletindo diretamente nas decisões tomadas pelos participantes.

Para a implementação da atividade, foram utilizadas urnas adaptadas, construídas a partir de estruturas cilíndricas. Cada urna foi identificada por uma cor específica, correspondendo a um pedaço de EVA colorido e entregue a cada participante, para facilitar a identificação individual. No início de cada rodada, os participantes receberam instruções e foram realizados pré-testes para verificar a compreensão da dinâmica na qual a pesquisadora simulava diferentes situações de alocações com os três vales, um quantitativo de fácil contabilização para rodadas sequenciais, sobretudo para crianças a partir de 6 anos (Hermes et al., 2018). Os grupos foram orientados sobre a poupança comum, tendo a liberdade de alocar a quantidade de vales conforme decidissem, variando desde a não alocação (0 vales) até a alocação total (3 vales), ou nas urnas privadas (da mesma cor de suas fichas).

Ao final de cada rodada, os recursos alocados na poupança comum eram multiplicados por um fator fixo de dois e distribuídos igualmente entre todos. No entanto, caso a divisão dos recursos resultasse em um número não exato, as sobras eram devolvidas à poupança do grupo e ficavam disponíveis para redistribuição em rodadas futuras em que o resultado também fosse um valor fracionado.

Os participantes foram orientados a fazer suas alocações de forma confidencial, em uma parte reservada da sala, garantindo que as demais crianças não soubessem como cada uma fazia suas distribuições. Diferente de outros procedimentos nos quais os participantes guardavam os itens que decidiam reter para si em estojos ou nos próprios bolsos, no presente estudo os participantes foram instruídos, ao final de cada rodada, a colocar a quantidade de adesivos adquiridos pelo retorno da poupança do grupo em suas urnas. Além disso, buscando garantir a precisão na coleta de dados, foi utilizada uma câmera cuidadosamente posicionada, de modo que as crianças não a visualizaram, para registrar todas as ações a cada rodada. Esse procedimento permitiu o acompanhamento da contagem de maneira organizada (Alencar, 2010; Naegeli et al., 2020).

Os participantes foram organizados em ordem alfabética e receberam um material em EVA com uma cor específica. Todos foram instruídos de que não poderiam alocar recursos nas urnas de outros participantes ou tentar abrir as urnas durante as rodadas. No espaço reservado para que elas fizessem as alocações dos vales, estavam dispostas seis urnas (APÊNDICE F), com as cores de cada membro e uma urna representando a poupança do grupo. Cada uma das urnas tinham o mesmo tamanho, mas decoradas com cores diferentes (verde, azul, roxo, laranja, amarelo, vermelho). A urna da poupança grupal tinha um diâmetro de largura maior e era colorida.

Uma criança por vez entrou na sala para alocar seus vales, que foram posteriormente conferidos através dos vídeos, permitindo acompanhar as decisões das

crianças a cada rodada. Após todos realizarem suas alocações, a urna do grupo foi aberta para a contabilização, multiplicação e divisão igualitária do montante na frente de todos. Somente ao final de todas as seis rodadas, cada criança recebeu o quantitativo decorrente da soma dos retornos coletivos e do que haviam retido para si próprios.

5.5. Análise de Dados

A avaliação da cooperação nos jogos digitais (SC e SM) foi feita a partir das mesmas medidas analisadas no Experimento 1: (1) a decisão de cooperar na primeira rodada no jogo (cooperação inicial), (2) o total de rodadas em que a criança decidiu cooperar em cada jogo (cooperação total), (3) a quantidade de vezes que a criança cooperou apenas após a cooperação do outro jogador (cooperação condicional). Os dados das tarefas de FE seguiram as mesmas análises do Experimento 1. Para a avaliação da cooperação no DBP foram considerados os dados relativos às decisões de alocação feitas por cada participante ao longo das rodadas. Foi considerada cooperação qualquer valor depositado na urna do grupo (um, dois ou três vales) e não cooperação quando a criança não depositava nada na urna (zero vale).

As análises estatísticas envolveram medidas descritivas como média, desvio-padrão e Análises de Variância Multivariadas (ANOVA) para verificar possíveis associações entre as principais variáveis dos estudos. Diferente do Experimento 1, a análise das respostas dadas pelas crianças não serão incluídas neste momento, tendo em vista a necessidade de atendimento dos prazos para a defesa da dissertação de Mestrado. Todavia, almeja-se que os dados em sua completude (dados quantitativos e qualitativos) estejam presentes nas produções científicas derivadas desta dissertação.

5.3. Resultados

Assim como no Experimento 1, os adesivos mostraram-se um recurso distributivo altamente valorizado pelas crianças, pois 98,61% da amostra indicou, por meio da escala *Smiley Face*, que ficariam "feliz" ou "muito feliz" ao recebê-los.

5.6.1. Análise geral do comportamento cooperativo

Inicialmente, foram realizadas as comparações das variáveis globais relativas à cooperação nos dois jogos digitais. A partir do resultado do teste t, identificou-se diferença significativa apenas na cooperação da primeira rodada [$t(71) = 2,41$; $p = .01$; $d = .28$], com maior quantidade de crianças cooperando ao jogar o SM ($M = 0,57$; $DP = 0,49$) do que o SC ($M = 0,39$; $DP = 0,49$). Em relação às comparações nas duas outras variáveis (cooperação total e cooperação condicional), não houve diferenças significativas ($p > .05$) entre o SC e o SM.

Para possibilitar as comparações dos jogos digitais com o DBP, foram contabilizados os percentuais de cooperação das seis primeiras rodadas do SC ($M = 50$; $DP = 31,97$), do SM ($M = 47,45$; $DP = 31,72$) e as seis rodadas do DBP ($M = 46,52$; $DP = 35,37$). Desta forma, comparações relativas à cooperação entre os três dilemas apenas consideraram esta variável. Essa abordagem foi adotada de modo a buscar evitar o prolongamento das interações do efeito “*shadow of the future*”, uma vez que apenas os jogos digitais contavam com 10 rodadas. Para tanto, foi realizada uma ANOVA de medidas repetidas. O resultado não mostrou diferença significativa entre os percentuais de cooperação [$F(2,56) = 0,719$; $p = .492$; $\eta_p^2 = .025$], indicando que as diferentes dinâmicas dos jogos não interferiram na quantidade total de cooperação das crianças.

Assim como no Experimento 1, testes de correlação apontaram a existência de associações significativas entre a cooperação na primeira rodada e a cooperação total no SC e no SM. Também houve uma correlação significativa entre a cooperação na

primeira rodada e a cooperação condicional e entre a cooperação total e a cooperação condicional nos dois jogos digitais (SC e SM). A correlação entre cooperação na primeira rodada e a cooperação total também se mostrou significativa para o DBP.

Tabela 4

Matriz de Correlações entre as variáveis cooperação na primeira rodada, cooperação total e cooperação condicional para os três jogos.

	SM		SC		DBP	
	Coop. Total	Coop. Cond.	Coop. Total	Coop. Cond.	Coop. Total	Coop. Cond.
Coop. R1	,712**	,620**	,538**	,319**	,617**	-
Coop. Total	-	,956**	-	,910**	-	-

* $p < 0,05$ - A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

** $p < 0,01$ - A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Legenda:

Coop. R1 = cooperação na primeira rodada

Coop. Total = cooperação total

Coop. Cond. = cooperação condicional

5.6.2. Efeito do contexto de distribuição (público x privado) e das variáveis sociodemográficas na cooperação

Para verificar o efeito do contexto público e privado no comportamento distributivo das crianças, foi realizada uma análise multifatorial de variância (MANOVA), considerando como estes influenciam a cooperação na primeira rodada, cooperação total e cooperação condicional em cada um dos jogos (SM e SC).

O modelo mostrou-se significativo [Rastreamento de Pillai = .237; $p = .018$; $\eta_p^2 = .237$], com a cooperação total no SM [$Z(1,72) = 4,19$; $p = .026$; $\eta_p^2 = .08$] sendo maior no contexto público ($M = 5,68$; $DP = 3,40$) do que no privado ($M = 3,86$; $DP = 3,68$). Também foram encontrados efeitos significativos em relação à cooperação

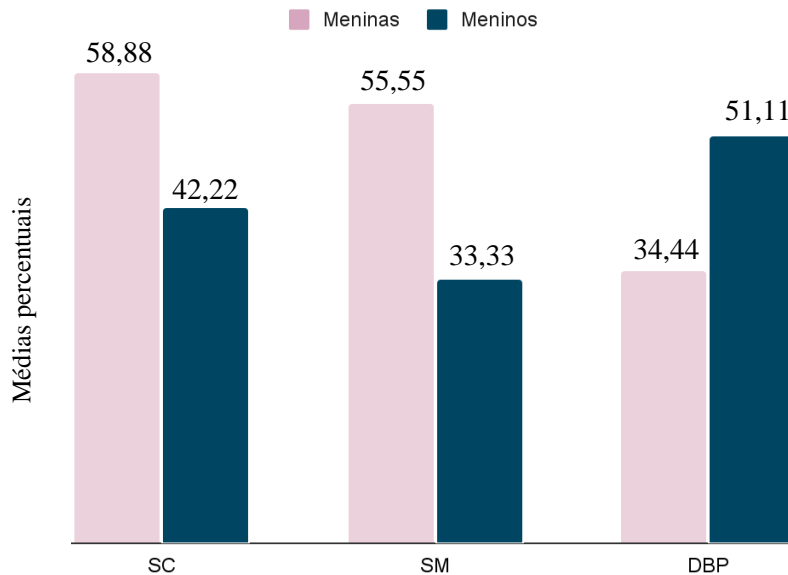
condicional no SM [$Z(1,72) = 4,59$; $p = .036$; $\eta_p^2 = .07$] sendo, novamente, maior no contexto público ($M = 4,05$; $DP = 3,77$) do que no privado ($M = 2,46$; $DP = 3,43$). Não houve efeitos significativos na cooperação na primeira rodada no SM e em nenhuma das três variáveis no SC.

O modelo obtido na mesma MANOVA se mostrou significativo também em uma interação entre sexo e idade [Rastreamento de Pillai = .338; $p = .042$; $\eta_p^2 = .169$], com a cooperação total no SC [$Z(1,72) = 4,67$; $p = .013$; $\eta_p^2 = .135$]. Por meio do *post-hoc test de Tukey HSD*, observamos que as diferenças se deram entre os meninos ao se comparar as faixas etárias de 6 a 7 anos ($M = 6,83$; $DP = 4,16$) com as de 8 a 9 anos ($M = 2,73$; $DP = 2,67$; $p = .02$). Ressalta-se que embora os resultados significativos, os tamanhos de efeito encontrados foram pequenos a moderados, sugerindo que as diferenças observadas devem ser interpretadas com cautela.

Também foram avaliados possíveis efeitos do sexo e idade levando-se em conta a cooperação também no DBP, para isso considerou-se o percentual de cooperação das seis primeiras rodadas para que pudessem ser comparados com o SM e o SC. O modelo se mostrou significativo em uma interação entre os dilemas, sexo e idade [Rastreamento de Pillai = .188; $p = .018$; $\eta_p^2 = .093$]. As diferenças se mostraram significativas entre meninos e meninas na faixa etária de 10 a 11 anos [$F(2,56) = 4,739$; $p = .013$; $\eta_p^2 = .145$]. Análises *post-hoc* indicam que, nesta faixa etária, os meninos apresentaram maior cooperação no DBP que as meninas, enquanto que elas apresentaram maior cooperação no SC e no SM, em comparação com os meninos (Figura 9).

Figura 9

Percentual médio de cooperação no Slingshot Challenge (SC), Star Mines (SM) e Dilema dos Bens Públicos (DBP) das crianças entre 10 e 11 anos de idade



5.6.3. Dinâmica cooperativa no Dilema dos Bens Públicos, ao longo das rodadas

Para aprofundar a investigação do comportamento cooperativo das crianças, foram realizadas análises específicas em relação ao DBP. De forma geral, não houve variação significativa nos percentuais de cooperação ao longo das rodadas nesse dilema [$F(5, 330) = 1,043$; $p = .392$; $\eta_p^2 = .016$]. Lembrando que foi considerado cooperação quando a criança depositava qualquer vale na urna do grupo.

Também não foram identificados efeitos da faixa etária sobre a cooperação, quando esta é comparada rodada a rodada [$F(10, 330) = 1,002$; $p = .441$; $\eta_p^2 = .029$]. No entanto, observou-se uma interação significativa entre sexo e rodada [$F(5, 330) = 5,131$; $p < .001$; $\eta_p^2 = .072$], com padrões distintos de alocação dos recursos das meninas e dos meninos ao longo das rodadas. Buscando-se aprofundar essa análise, procedeu-se com uma ANOVA como *post-hoc test*, com os grupos de meninos e meninas sendo testados separadamente. Os resultados apontam para diferenças significativas nas alocações ao

longo das rodadas nos dois grupos. Entretanto, os padrões de comportamentos são distintos, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Para os meninos, verifica-se um efeito significativo ao longo do tempo (Rastreamento de Pillai = 0,57; $p < .001$; $\eta_p^2 = 0,57$). Em relação aos testes de contraste, percebe-se que, com exceção da comparação entre a primeira rodada com a segunda, todas as demais apresentaram diferenças significativas de cooperação. Por outro lado, para as meninas, os efeitos globais não foram significativos (Rastreamento de Pillai = 0,26; $p = 0,084$; $\eta_p^2 = 0,26$). No entanto, os testes de contraste indicaram diferença quando se compara a primeira com a quarta e com a última rodada.

Tabela 5

Comparações de alocações entre rodadas no DBP

Sexo	Comparação	gl	Z	p	η^2p
Meninos	2ª vs. 1ª rodada	1,35	2,43	0,13	0,06
	3ª vs. 1ª rodada	1,35	25,36	< .001	0,42
	4ª vs. 1ª rodada	1,35	32,33	< .001	0,48
	5ª vs. 1ª rodada	1,35	18,53	< .001	0,35
	6ª vs. 1ª rodada	1,35	16,58	< .004	0,32
Meninas	2ª vs. 1ª rodada	1,35	1,21	0,28	0,03
	3ª vs. 1ª rodada	1,35	1,27	0,27	0,04
	4ª vs. 1ª rodada	1,35	6,24	0,02	0,15
	5ª vs. 1ª rodada	1,35	3,92	0,06	0,1
	6ª vs. 1ª rodada	1,35	8,08	0,01	0,19

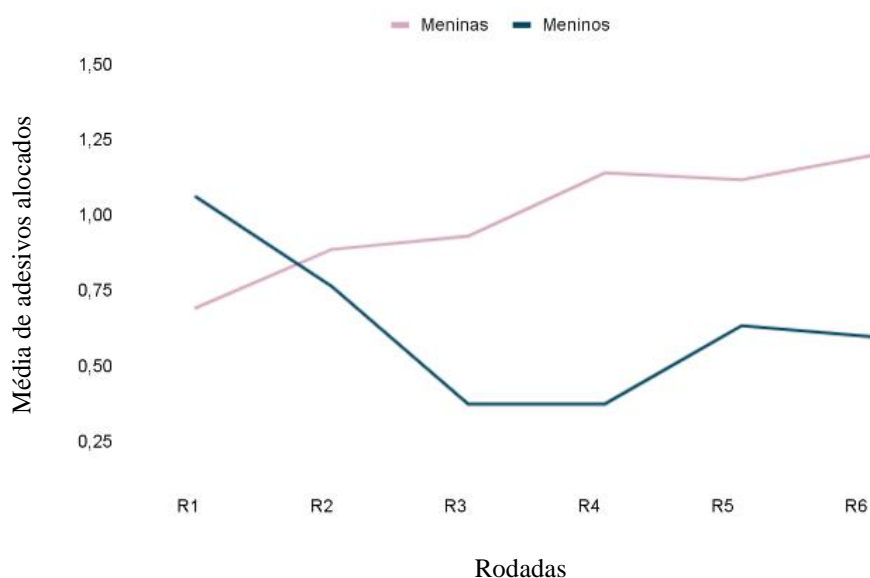
Legenda:

gl: Graus de Liberdade

Ao se analisar a quantidade de recursos alocados em cada rodada, observou-se de maneira mais clara, as diferenças na dinâmica de cooperação entre meninas e meninos. Conforme mostra a Figura 10, os meninos apresentaram uma tendência inicial de maior alocação de recursos, com médias mais altas na primeira rodada [$M = 0,90$; $EP = 0,137$; IC 95% (0,626, 1,174)], seguidas de uma redução progressiva nas rodadas subsequentes. Em contraste, as meninas exibiram uma trajetória oposta, iniciando com médias mais baixas na primeira rodada [$M = 0,582$; $EP = 0,130$; IC 95% (0,323, 0,841)] e aumentando a média de alocações na urna comum ao longo das rodadas. Inclusive, na última rodada, as meninas alcançaram a maior média observada no grupo [$M = 1,019$; $EP = 0,158$; IC 95% (0,703, 1,334)].

Figura 10

Médias de adesivos doados por rodada por meninas e meninos no DBP.



5.6.4. Análises das relações entre Funções Executivas e a Cooperação

Por fim, foram testadas as relações entre a cooperação e os componentes das FE. De acordo com os resultados da ANOVA, houve diferenças significativas entre as faixas etárias para a tarefa de controle inibitório [$F(2,69) = 8,50$; $p = 0,001$]. Ademais,

testes *post-hoc* indicaram que as diferenças ocorreram para as categorias de 6 a 7 anos vs. 10 a 11 anos (diferença de média = -6,22; $p < 0,001$). Por outro lado, não houve diferenças entre as faixas etárias para a habilidade de planejamento [$F(2, 69) = 2,26$; $p = 0,112$]. Além disso, não houve diferenças entre meninos e meninas para a tarefa de planejamento [$t(70) = -1,61$; $p = 0,111$], ou controle inibitório [$t(70) = -0,70$; $p = 0,487$].

Em consonância com os resultados do Experimento 1, mas diferente do esperado inicialmente, as FE não conduziram a níveis mais elevados de cooperação em nenhum dos três jogos tratados neste experimento ($p > .05$).

5.7. Análise comparativa da cooperação nos Experimentos 1 e 2

Por fim, foram analisadas as variáveis referentes à cooperação no SM e SC nos dois experimentos. A comparação entre os resultados dos Experimentos 1 e 2 revelou uma diferença significativa relacionada à dinâmica de cooperação condicional no SC [$t(136,45) = -2,62$; $p = 0,01$]. Especificamente, quando o PNJ inicia cooperando, há uma tendência de maior cooperação condicional durante o jogo (Experimento 1: $M = 2,16$; $DP = 2,46$; Experimento 2: $M = 3,36$; $DP = 3,05$). Não foram encontradas diferenças significativas ao se comparar a cooperação inicial nos dois experimentos no SM [$t(135) = 0,54$; $p = 0,589$], nem no SC [$t(145) = 0,95$; $p = 0,344$]. O mesmo resultado foi obtido na comparação da cooperação total no SM [$t(145) = 0,48$; $p = 0,631$] e no SC [$t(145) = -1,53$; $p = 0,128$]. Da mesma forma, não foram encontradas diferenças significativas na cooperação condicional no SM [$t(145) = 0,52$; $p = 0,606$] em relação aos Experimentos 1 e 2. Ver detalhes de todos os valores na Tabela 6 (Apêndice I).

5.4. Discussão

Embora o Experimento 1 tenha mostrado algumas diferenças no comportamento cooperativo entre os diferentes contextos dos jogos digitais, no Experimento 2, que buscou explorar com mais detalhes essas variações incluindo um contexto de interação presencial (DBP), não foram observadas diferenças significativas nas médias de cooperação entre os três jogos. Esse resultado, apesar de diferente da expectativa inicial, pode ser explicado por fatores relacionados às características dos jogos e às condições experimentais e tem implicações importantes.

Com relação às características dos jogos, as diferenças estruturais podem não ter sido percebidas como suficientes de modo a gerar efeitos significativos no comportamento cooperativo das crianças. Apesar de os jogos variarem em termos de dinâmicas e contextos, como a interação virtual versus concreta e os cenários público versus privado nos jogos digitais, essas distinções podem não ter sido suficientemente salientes. Além disso, a faixa etária das crianças avaliadas, que corresponde a uma fase do desenvolvimento com estratégias cooperativas mais estabilizadas (Slocombe & Seed, 2019), também pode ajudar a explicar a ausência de resultados significativos nesse sentido.

Ao mesmo tempo, a identificação dessa homogeneidade no comportamento cooperativo ao longo das três tarefas pode ter implicações relevantes, pois informam que, em certa medida e ao menos nas condições deste experimento, o comportamento cooperativo das crianças pôde ser comparado e apresentou certa estabilidade, independentemente do modelo do jogo. Esse resultado sugere que as interações cooperativas podem estar inseridas em contextos que o formato do jogo não se torna tão relevante e refletem um comportamento social mais complexo. Todavia, esta comparação apresenta limitações e deve ser interpretada com cautela, pois os dilemas

empregados (DP e DBP) possuem dinâmicas e estruturas distintas que não foram diretamente comparadas na literatura, especialmente em condições como as deste estudo. A ausência de diferenças significativas nos resultados pode, portanto, refletir tanto limitações no delineamento experimental quanto a necessidade de abordagens mais detalhadas para compreender as nuances que diferenciam esses dilemas.

Embora a literatura sugira que habilidades cognitivas, como as envolvidas nas FE, possam resultar em comportamentos com benefícios coletivos (Kawamura & Tse, 2022; Ye et al., 2023), e aumentar a eficiência na realização de objetivos cooperativos (Zoh et al., 2022), os resultados do presente experimento demonstraram não haver uma associação entre a cooperação nos três jogos testados, o controle inibitório e habilidades de planejamento, confirmando aquilo que já havia sido observado no Experimento 1.

Uma explicação possível é que os jogos utilizados não tenham demandado níveis elevados de habilidades executivas para a tomada de decisão cooperativa. Desse modo, em contextos em que as demandas cognitivas são relativamente baixas, como em tarefas que não exigem planejamento complexo, controle inibitório rigoroso, as escolhas cooperativas podem ser guiadas por preferências individuais imediatas, ao invés de processos executivos mais sofisticados.

Além disso, fatores contextuais, como as interações virtuais e as características de anonimato nos jogos SM e SC, assim como no DBP, podem ter reduzido a necessidade de estratégias mais sofisticadas de planejamento ou controle inibitório. No caso do DBP, mesmo sendo realizado em um contexto presencial, os participantes não precisavam revelar o conteúdo de suas urnas individuais ao grupo, diminuindo potenciais preocupações com a reputação e com comportamento de *free riders*. Assim como nos jogos virtuais, a ausência de riscos interpessoais relacionados à reputação ou a julgamentos externos pode ter incentivado decisões mais focadas em recompensas

imediatas. Esses resultados sugerem que, em contextos nos quais a exposição social é minimizada, a demanda das FE nas escolhas cooperativas pode ser atenuada, em detrimento de fatores contextuais, como as dinâmicas específicas dos jogos e motivações individuais, como o alto valor atribuído ao recurso em questão.

A associação positiva entre o desempenho em tarefas de FE e a idade está em conformidade com a literatura, que evidencia uma melhora gradual no desempenho executivo ao longo da infância (Fernández-García et al., 2024; Malloy-Diniz & Dias, 2020). Estudos também apontam um efeito da idade em tarefas com o modelo Stroop, frequentemente utilizado para avaliar o controle inibitório (Reis & Sampaio, 2019). Na terceira infância, essas melhorias resultam de uma interação entre a maturação biológica e os estímulos contextuais, com o controle inibitório se tornando progressivamente mais especializado (Ciairiano et al., 2007; Papalia & Martorell, 2021; Slocombe & Seed, 2019).

Em se tratando da análise sobre as diferenças dos jogos, essa revelou que o SM apresentou maiores índices de cooperação na primeira rodada em comparação ao SC. Esse resultado reforça que o design do SM promove condições que favorecem escolhas cooperativas mais tácitas em comparação ao SC (Cabral et al., 2022). Mesmo no SC, onde o PNJ iniciou cooperando, o SM continuou sendo o jogo com maiores médias de cooperação na primeira rodada. Contudo, é preciso destacar que as crianças faziam a primeira jogada antes do PNJ no SC, logo, ainda não tinham a informação de como o PNJ iria jogar. Entretanto, foram encontradas diferenças significativas entre a cooperação condicional no SC entre o Experimento 1 e o Experimento 2, indicando que o início cooperativo no PNJ pode ter facilitado a coordenação das decisões das crianças.

Uma explicação adicional relacionada às características específicas do SM está na dinâmica temporal desse jogo. Estudos indicam que, na terceira infância, o tempo é

um fator que pode se relacionar com a tomada de decisões e o comportamento cooperativo. Em situações em que há pressão de tempo, as crianças tendem a cooperar mais, em comparação com decisões sem restrições temporais (Corbit et al., 2023). No caso do SM, o tempo de decisão para que a tela não congelasse pode ter contribuído para maiores taxas de cooperação.

Além dos maiores índices de cooperação na primeira rodada, a cooperação também foi maior na condição de contexto público no SM, confirmando o esperado de que a observação por terceiros leva a um aumento nos comportamentos pró-sociais (Houser et al., 2012; Raihani & Power, 2021; Engelmann & Rapp, 2018). Essa sensibilidade ao contexto social reforça que crianças ajustam seu comportamento com base nas expectativas percebidas. Mais especificamente, foi identificado que no contexto público, as crianças mais jovens apresentaram uma média de cooperação total em SM significativamente maior em comparação aos grupos mais velhos. Nessa linha, por volta dos 5 anos aos 8 anos elas são mais propensas a alocar recursos quando observadas (Sampaio & Pires, 2015; Slocombe & Seed, 2019).

Em relação aos dados sobre o gênero, os resultados deste estudo não evidenciaram padrões consistentes de distinção entre meninos e meninas no comportamento cooperativo. Esse achado está em consonância com a literatura, que aponta a ausência de um consenso, com resultados variando significativamente conforme o contexto cultural e situacional (House et al., 2022).

Uma meta-análise com adultos revelou poucas evidências das relações entre gênero e cooperação, sugerindo que homens e mulheres de sociedades industrializadas cooperam de modo semelhante em dilemas sociais, sem que surjam diferenças significativas com base em contextos situacionais ou sociais (Spadaro et al., 2022). Resultados transculturais com crianças apontaram variações culturais, com meninos e

meninas demonstrando abordagens distintas à cooperação, onde as meninas são mais propensas a adotar comportamentos mais cooperativos e recíprocos, enquanto os meninos mostraram-se mais inclinados a comportamentos egoístas (Benozio et al., 2024).

Em crianças pré-escolares, as meninas priorizam proximidade social e comunicação, enquanto os meninos se orientam mais para tarefas e comportamentos competitivos (Vogelsang et al., 2014). Por volta dos 4-5 anos, meninos e meninas mostram diferenças na escolha de estratégias de controle de recursos entre cenários hipotéticos de disputa de recursos, com as meninas mostrando uma tendência mais forte para responder pró socialmente, enquanto os meninos adotaram abordagens coercitivas com uma maior frequência (Roberts et al., 2020).

Em crianças mais novas (4 a 5 anos) observa-se um favoritismo para seu próprio gênero, mas que, a partir dos 6 anos, as crianças passam a valorizar a igualdade de gênero em situações que envolvem ganhos ou perdas de recompensas. Isso sugere que, à medida que amadurecem, suas expectativas de justiça e equidade se tornam mais consistentes com normas sociais, influenciando o comportamento cooperativo (McAuliffe et al., 2023).

Similar aos resultados encontrados no Experimento 1, as correlações entre a cooperação na primeira rodada e as cooperações total e condicional, reafirmam que a cooperação na primeira rodada é um preditor importante de como a criança irá se comportar nas rodadas subsequentes. Pesquisas revelam que quando as crianças optam por cooperar na primeira rodada de um jogo, tendem a seguir esse comportamento, especialmente quando encontram reciprocidade em seus parceiros (Cabral et al., 2022; Hermes et al., 2018; Kumar et al., 2021). A cooperação condicional tende a ser mais evidente quando as crianças têm informações claras e estáveis sobre as contribuições

dos outros (Hermes et al., 2018; Prétôt et al., 2020), o que pode ter sido mais facilmente alcançado nos jogos SC e SM. Isso também reforça as diferenças encontradas da cooperação condicional no SC ao se comparar o Experimento 1 e o Experimento 2.

Já em ambientes de decisão com múltiplos jogadores, como no DBP, existe uma interdependência complexa entre as escolhas individuais, o que pode dificultar a avaliação e ajuste do comportamento cooperativo condicional. Nesse sentido, com mais de um jogador envolvido, maior a variabilidade possível nas contribuições do grupo, o que pode tornar mais difícil para as crianças manterem um padrão consistente de cooperação condicional.

Os resultados do DBP, que envolveu, como em outros estudos a presença de pistas sociais visuais e a percepção do comportamento dos demais participantes em tempo real (Alencar et al., 2008), exigem interpretações cautelosas. Embora meninos e meninas tenham exibido padrões distintos de cooperação no DBP, como observado em estudos prévios (Vogelsang et al., 2014; Roberts et al., 2020), não houve diferenças significativas quando considerada a soma das contribuições ao longo das rodadas.

Porém, quando se considera a interação entre sexo e idade, se observou um padrão distinto especificamente no grupo etário de 10 a 11 anos. Sugerindo que essas diferenças começam a se consolidar nos anos finais da terceira infância (Papalia & Martorell, 2021). Nesse sentido, no grupo mais velho de crianças, essas diferenças se tornam evidentes, o que pode estar relacionado aos efeitos da socialização que passam a exercer maior impacto com esse comportamento começando a se aproximar daqueles observados em adultos. Desse modo, essas mudanças nos padrões comportamentais ainda ocorrem na faixa etária incluída na amostra.

Outros estudos também encontraram resultados semelhantes, com trajetórias distintas de cooperação ao longo de várias etapas, com diferenças notáveis entre

crianças e adultos. De modo geral, as contribuições das crianças inicialmente aumentaram antes de se estabilizar ou declinar, contrastando com a tendência de declínio constante em adultos (Vogelsang et al., 2014; Harbaugh & Krause, 2000).

Uma revisão recente destaca que características estruturais podem exercer influência significativa nos padrões de interação observados dentro de dilemas do prisioneiro e dilemas dos bens públicos. De modo similar, acredita-se que as diferenças nos resultados obtidos no estudo podem ser explicadas por estratégias distintas de interação entre meninas e meninos, expectativas em relação ao grupo ou diferenças nas motivações para cooperar, com uma maior preocupação das meninas com o benefício coletivo ao longo do tempo (Jin et al., 2024).

Achados prévios identificaram variações no comportamento cooperativo em crianças de 3 a 11 anos, com meninos apresentando contribuições consistentemente egoístas desde a primeira rodada, enquanto as meninas, inicialmente menos cooperativas, aumentaram suas contribuições nas rodadas seguintes, adotando estratégias de cooperação condicional, como "toma lá, dá cá" (Posid et al., 2015).

Essas diferenças podem refletir tanto um processo de internalização de normas de igualdade e reciprocidade (McAuliffe et al., 2023), quanto padrões de socialização específicos de gênero (Kramer, 2022; Kumar et al., 2021; Ongley & Malti, 2014). Meninos e meninas podem ser socializados para se comportar de maneira diferente em situações sociais (Alencar et al., 2008; Reis & Sampaio, 2018; Ongley & Malti, 2014). Embora estudos tenham identificado tendências consistentes de socialização diferenciada para meninos e meninas, a literatura permanece inconclusiva quanto ao impacto direto dessas influências na cooperação (Spadaro et al., 2022). No entanto, é necessário cautela na interpretação deste resultado. Embora o presente estudo forneça insights importantes sobre cooperação infantil, seu alcance é limitado pelo tamanho da

amostra e pela composição dos grupos. Diferenças socioculturais e de socialização também podem ter influenciado os resultados, conforme discutido em outros achados (Reis & Sampaio, 2018; Kumar et al., 2021).

Investigações futuras podem ampliar o escopo deste estudo com amostras maiores, incluindo diferentes contextos sociodemográficos. Ademais, estudos longitudinais seriam úteis para explorar como as habilidades cooperativas e as FE evoluem ao longo do tempo e interagem com fatores contextuais e individuais. Também sugere-se investigar outras configurações dos jogos digitais, incluindo novas variações na matriz de *payoff* e examinar a variabilidade de reações comparando decisões exclusivamente entre crianças, ou seja, sem a mediação por meio de máquinas com estratégias pré programadas. Nesse contexto, poderiam ser analisadas como a escolha de parceiros, sistemas de recompensa e *feedback* social influenciam o comportamento cooperativo infantil.

Estudos também podem investigar mais a fundo o impacto das dinâmicas sequenciais *versus* simultâneas nas decisões cooperativas, como observado no jogo SC. Embora o presente estudo tenha analisado o comportamento cooperativo nas condições de contexto público e privado exclusivamente nos jogos digitais (SC e SM), investigações futuras podem ampliar essa abordagem, incorporando a análise dessa variável ao DBP.

Comparando-se os resultados em ambos os experimentos, a análise das dinâmicas de cooperação condicional no SC revelou que o comportamento inicial do PNJ pode atuar como um sinal importante para a coordenação cooperativa subsequente. Esse achado é particularmente relevante para o Experimento 2, considerando que o SC possui uma estrutura de jogadas sequenciais, em que os movimentos dos jogadores não ocorrem simultaneamente e que isso apresentou implicações no Experimento 1. Desse

modo, essa característica parece favorecer um mecanismo de observação inicial, onde as crianças utilizam a ação inicial como base para ajustar suas próprias decisões cooperativas subsequentes. Tal resultado sugere que, mesmo em contextos nos quais as interações são sequenciais, o comportamento inicial de um jogador pode ser um importante indicador para coordenação da cooperação ao longo do jogo.

6. DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma extensa literatura tem se dedicado à compreensão da cooperação, que envolve a disposição de compartilhar recursos, conhecimentos e esforços para alcançar objetivos comuns (Cardella et al., 2013; Yamamoto et al., 2017). Além disso, a cooperação desempenha um papel fundamental em atividades que demandam convívio e interação social (De Dreu et al., 2024; Robinson & Barker, 2017). Assim, experiências em ambientes cooperativos favorecem o desenvolvimento de respostas cooperativas mais intuitivas, especialmente durante a infância, um período crítico para a formação de habilidades sociais complexas (Castro & Siqueira, 2022; Corbit et al., 2023; Lin et al., 2024; Nava et al., 2023).

A compreensão de fatores psicológicos, como as bases do comportamento cooperativo na infância, é um aspecto crítico para maximizar práticas pensadas para a cooperação em nível societal (Xiao & Li, 2024), como a redução de desigualdades e sociedades mais colaborativas e sustentáveis no futuro. Essa compreensão se torna ainda mais relevante quando aplicada a contextos de dilemas sociais, pois esses cenários oferecem insights valiosos sobre os fundamentos iniciais da cooperação (Parks et al., 2013). Além disso, tais dilemas refletem desafios complexos enfrentados por sociedades inteiras e que demandam o incentivo para soluções colaborativas e integradas, que dependem do engajamento e de esforços coletivos em questões globais, como mudanças climáticas, saúde pública, desigualdade econômica e educação (Kallhoff, 2014; Parks et al., 2013).

Dilemas aplicados em jogos eletrônicos mostram-se ferramentas potencialmente viáveis para o ensino de comportamentos sociais (Kumar et al., 2021; Van Dijk & De Dreu, 2021) e que complementam medidas como o auto-relato para compreender diferenças individuais e desenvolvimentais na cooperação (Keil et al., 2017). Além

disso, a literatura apresenta uma correlação positiva entre cooperação em jogos e cooperação na vida real (Riar et al., 2023; Lin et al., 2024) e que programas de intervenção eficazes dependem da compreensão dos fatores contextuais e sociais que influenciam comportamentos pró-sociais (Nilsen & Valcke, 2018). Nessa linha, os resultados aqui apresentados são importantes como referencial teórico para analisar características potenciais que possam ser implementadas em outros jogos ou ferramentas.

Conforme a literatura aponta, o comportamento de cooperar apresentou relações com fatores como as estruturas das tarefas (e.g Espinosa & Kovářík, 2015), presença de observadores (Sampaio & Pires, 2015) e aspectos sociocognitivos, como crenças individuais sobre o comportamento do outro (Van Dijk & De Dreu, 2021). Mesmo variáveis que a literatura apresenta divergências, como nas diferenças de gênero, aqui, os dados mostraram que, no geral, as crianças demonstraram disposição para cooperar em todos os três jogos analisados, demonstrando a natureza multifacetada da cooperação (Cardella et al., 2013).

Em relação a cooperação e as FE, as evidências reunidas em ambos os experimentos indicam que não há associações significativas entre a cooperação e os componentes executivos investigados. Esse resultado pode ter relações com a própria estrutura dos jogos propostos, pois o engajamento dos componentes executivos aqui investigados pode não ter sido demandado de maneira suficientemente intensa para que se pudesse estabelecer relações significativas com o comportamento cooperativo. Nesse sentido, a natureza relativamente simples ou pouco desafiadora das tarefas poderia ter levado à ausência de um acionamento claro desses processos.

Adicionalmente, a alta valorização dos adesivos como recompensa tangível pode ter introduzido uma motivação extrínseca que competiu com motivações intrínsecas

para cooperar, em detrimento da regulação de tendências egoístas, uma vez que a presença de incentivos imediatos pode ter suplantado possíveis efeitos dos componentes executivos, levando a um comportamento mais voltado para a obtenção da recompensa em detrimento da regulação de tendências egoístas (Jin et al., 2024). Estudos prévios indicam que a valorização de recursos concretos pode impactar decisões em jogos econômicos, incentivando estratégias voltadas à maximização de ganhos individuais (Blake & Rand, 2010).

Embora a ausência de relação entre cooperação e componentes executivos no presente estudo tenham divergido das expectativas iniciais, esse resultado representa uma contribuição relevante para o avanço do conhecimento científico, uma vez que tais achados podem orientar futuras pesquisas, permitindo um direcionamento mais eficiente dos recursos financeiros, humanos e temporais.

No entanto, o estudo apresenta limitações que precisam ser consideradas. Entre elas, o tamanho reduzido dos grupos que limitou observar de modo mais consistente a relação entre as variáveis. Além disso, a familiaridade com o ambiente escolar pode ter reduzido a pressão percebida para cooperar, ou distorcido a interpretação de fatores como anonimato e reciprocidade. Estudos futuros devem abordar essas limitações, investigando o papel de diferentes ambientes como variável e ampliando o escopo para incluir situações ainda mais diversas.

Recomenda-se que pesquisas futuras possam explorar as características estruturais e contextuais das tarefas investigadas no presente estudo e o modo como essas podem co-variarem com as respostas de cooperação. Uma dessas análises envolve o papel do gênero e, caso diferenças mais consistentes sejam confirmadas, seria importante buscar identificar os fatores cognitivos e sociais associados, bem como

compreender como tais diferenças ocorrem ao longo do desenvolvimento infantil e em contextos socioeconômicos variados.

Complementarmente, sugere-se investigar a interação de aspectos emocionais e motivacionais com os jogos aqui apresentados, variando o valor dos recursos, a fim de examinar como essas alterações podem estar relacionadas com os componentes executivos e a cooperação. Além disso, explorar manipulações experimentais, com os jogos padronizados para formatos digitais. Por exemplo, incluindo um DBP digital, como em achados prévios (Keil et al., 2017; Kumar et al., 2021), mas com características semelhantes aos jogos SM e SC. Essa abordagem permitiria examinar as possíveis diferenças no comportamento cooperativo medidas por interfaces digitais.

Os resultados do Experimento 1 indicam que a análise dos raciocínios distributivos empregados pelas crianças pode enriquecer significativamente a compreensão das dinâmicas de cooperação na infância. Essa perspectiva oferece *insights* valiosos sobre como as crianças lidam com a distribuição de recursos e tomam decisões cooperativas. No entanto, devido às limitações de tempo, considera-se a inclusão dessas análises em investigações subsequentes.

Adicionalmente, manipulações experimentais futuras podem incluir variações no grau de comunicação permitida entre os participantes, a introdução de recompensas ou punições específicas, ou a alteração das normas explícitas do jogo, para também avaliar como esses elementos interagem com a tomada de decisão nos jogos aqui analisados.

Durante as rodadas do DBP, foi observado que as crianças exibiram comportamentos de vigilância, um padrão semelhante ao relatado por Alencar et al. (2008). Apesar das regras e instruções fornecidas, muitas crianças tentaram monitorar ou acessar diretamente as alocações realizadas pelos outros participantes, tanto nas urnas individuais quanto na poupança do grupo. Esse comportamento sugere um

interesse ativo em verificar as contribuições dos pares, possivelmente como uma forma de avaliar a confiabilidade dos parceiros ou ajustar suas próprias decisões estratégicas.

Esses resultados destacam a complexidade das interações sociais em cenários de DBP, onde a vigilância pode desempenhar um papel importante na regulação do comportamento cooperativo. Embora esse comportamento tenha sido observado durante o experimento, o padrão de vigilância no contexto da cooperação não foi analisado de forma sistemática nesta dissertação. No entanto, reconhece-se o potencial de explorar esses dados em trabalhos subsequentes derivados deste estudo, utilizando as gravações obtidas. Além disso, sugere-se que pesquisas futuras também possam incorporar essa variável, a fim de aprofundar a compreensão de sua influência nas dinâmicas cooperativas.

O presente estudo apresentou uma vantagem metodológica ao comparar o comportamento cooperativo das crianças em um contexto digital com interações em um ambiente real. A combinação dessas duas abordagens metodológicas permitiu avaliar como diferentes aspectos das tarefas e do contexto se relacionam com as estratégias cooperativas das crianças. Além disso, essa comparação revelou também em que medida o ambiente presencial e virtual se aproximam.

A estabilidade observada na cooperação entre os três jogos é significativa, pois sugere que o comportamento cooperativo das crianças não ficou restrito às condições específicas dos contextos. Essa constatação destaca o potencial dos comportamentos pró-sociais estabelecidos na infância em sustentar interações positivas em variadas situações. Com base nesses resultados, reforça-se a importância de desenvolver intervenções e programas que promovam a cooperação desde as primeiras etapas do desenvolvimento, seja por meio de atividades presenciais ou mediadas por tecnologia. Ao estimular a cooperação, é possível estabelecer bases para uma sociedade mais

colaborativa, favorecendo o enfrentamento de desafios coletivos, a redução das desigualdades sociais e a construção de um futuro mais sustentável e inclusivo (Grimalda et al., 2023).

REFERÊNCIAS

- Aguilar-Pardo, D., Martínez-Arias, R., & Colmenares, F. (2013). The role of inhibition in young children's altruistic behaviour. *Cognitive processing*, 14(3), 301-307.
<https://doi.org/10.1007/s10339-013-0552-6>
- Alencar, A. I. (2010). Cooperação entre os humanos: quatro razões para sua existência. *Carpe Diem: Revista Cultural E Científica Do UNIFACEX*, 9(1), 1-20.
<https://periodicos.unifacex.com.br/Revista/article/view/99>
- Alencar, A. I., de Oliveira Siqueira, J., & Yamamoto, M. E. (2008). Does group size matter? Cheating and cooperation in Brazilian school children. *Evolution and Human Behavior*, 29(1), 42-48.
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2007.09.001>
- Alexander, R. (1974). The Evolution of Social Behavior. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 325-383. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.001545>
- Angerer, S., Glätzle-Rützler, D., Lergetporer, P., & Sutter, M. (2016). Cooperation and discrimination within and across language borders: Evidence from children in a bilingual city. *European Economic Review*, 90, 254-264.
[10.1016/j.eurocorev.2016.02.022](https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2016.02.022)
- Assumpção Júnior, F. B., & Padovani, C. R. (2021). *Neuropsicologia na infância e na adolescência: Casos clínicos em psicopatologia* (pp. 38-65). Editora Manole.
- Axelrod, R., & Hamilton, W. D. (1981). The evolution of cooperation. *Science (New York, N.Y.)*, 211(4489), 1390-1396. <https://doi.org/10.1126/science.7466396>
- Baddeley A. D., Thomson N., Buchanan M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 575-589. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(75\)80045-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(75)80045-4)

- Balliet, D. (2010). Communication and Cooperation in Social Dilemmas: A Meta-Analytic Review. *The Journal of Conflict Resolution*, 54(1), 39–57.
<http://www.jstor.org/stable/20684630>
- Barraza, P., Pérez, A., & Rodríguez, E. (2020). Brain-to-Brain Coupling in the Gamma-Band as a Marker of Shared Intentionality. *Frontiers in human neuroscience*, 14.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00295>
- Benito-Ostolaza, J., Hernández, P., & Sanchis-Llopis, J. (2016). Do individuals with higher cognitive ability play more strategically. *Journal of Socio-economics*, 64, 5–11. <https://doi.org/10.1016/J.SOCEC.2016.01.005>
- Benozio, A., House, B. R., & Tomasello, M. (2024). Gender and cultural differences in the development of reciprocity in young children. *Developmental Psychology*, 60(6), 1082–1096. <https://doi.org/10.1037/dev0001734>
- Blake, P. R., & McAuliffe, K. (2011). "I had so much it didn't seem fair": Eight-year-olds reject two forms of inequity. *Cognition*, 120(2), 215–224.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.04.006>
- Blake, P. R., & Rand, D. G. (2010). Currency value moderates equity preference among young children. *Evolution and Human Behavior*, 31(3), 210–218.
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.06.012>
- Blake, P. R., Rand, D. G., Tingley, D., & Warneken, F. (2015). The shadow of the future promotes cooperation in a repeated prisoner's dilemma for children. *Scientific Reports*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/srep14559>
- Bradley, A., Lawrence, C., & Ferguson, E. (2018). Does observability affect prosociality?. *Proceedings. Biological sciences*, 285(1875).
<https://doi.org/10.1098/rspb.2018.0116>

- Butovskaya, M., Rostovtseva, V., Dronova, D., Burkova, V., & Adam, Y. (2022). Variations in limited resources allocation towards friends and strangers in children and adolescents from seven economically and culturally diverse societies. *Scientific reports*, 12(1), p. 15232. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19354-7>
- Cabral, G., Sampaio, L., Cabral, G., & Santana, R. (2022). Slingshot Challenge and Star Mines: Two digital games as a prisoner's dilemma to assess cooperation in children. *Behavior Research Methods*, 54, 597-610. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01661-y>
- Capraro V. (2013). A model of human cooperation in social dilemmas. *Plos One*, 8(8), e72427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072427>
- Cardella, V., Falzone, A., & Pennisi, A. (2013). From individual minds to social ones. Cooperation and the structure of animal and human societies. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 35, 275-280. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/3pc1r88>
- Castro, T.G., Abs, D. & Sarriera, J.C. (2011). Análise de Conteúdo em Pesquisas de Psicologia. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 31(4), 814-825. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932011000400011>
- Castro, E. A. S., & Siqueira, L. V. dos S. (2022). Cognição social, habilidades sociais e funções executivas na infância: algumas considerações teórico-conceituais. *Brazilian Journal of Development*, 8(5), 34945–34957. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n5-148>
- Chajes, J. R., Stern, J. A., Kelsey, C. M., & Grossmann, T. (2022). Examining the Role of Socioeconomic Status and Maternal Sensitivity in Predicting Functional Brain

- Network Connectivity in 5-Month-Old Infants. *Frontiers in neuroscience*, 16, 892482. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.892482>
- Chudek, M., & Henrich, J. (2011). Culture-gene coevolution, norm-psychology and the emergence of human prosociality. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(5), 218-226. [218–226. http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2011.03.003](http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2011.03.003).
- Ciairano, S., Visu-Petra, L., & Settanni, M. (2007). Executive inhibitory control and cooperative behavior during early school years: A follow-up study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(3), 335–345. <https://doi.org/10.1007/s10802-006-9094-z>
- Corbit, J., Dockrill, M., Hartlin, S., & Moore, C. (2023). Intuitive cooperators: Time pressure increases children's cooperative decisions in a modified public goods game. *Developmental science*, 26(4), e13344. <https://doi.org/10.1111/desc.13344>
- Czeszumski, A., Liang, S., Dikker, S., König, P., Lee, C., Koole, S., & Kelsen, B. (2022). Cooperative Behavior Evokes Interbrain Synchrony in the Prefrontal and Temporoparietal Cortex: A Systematic Review and Meta-Analysis of fNIRS Hyperscanning Studies. *eNeuro*, 9. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0268-21.2022>
- Danielli, F., Freitas, K. T. D. de, Pereira, R. G., & Cardoso, F. L. (2020). Criação e desenvolvimento de jogos digitais cooperativos para crianças: uma revisão sistemática. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação*, 15(3), 1295–1308. <https://doi.org/10.21723/riaee.v15i3.13069>
- De Dreu, C. K. W., Gross, J., & Romano, A. (2024). Group Formation and the Evolution of Human Social Organization. *Perspectives on psychological*

- science: a journal of the Association for Psychological Science*, 19(2), 320–334.
<https://doi.org/10.1177/17456916231179156>
- De Jaegher, K. (2020). High thresholds encouraging the evolution of cooperation in threshold public-good games. *Scientific Reports*, 10(1), 1-10.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-62626-3>
- De Melo, J. L. L., Bueno, J. M., & Domingues, C. R. (2021). As dimensões do cross-cultural competence inventory como estruturantes do desenvolvimento de competência intercultural em programas de mobilidade acadêmica internacional. *Revista de Gestão e Secretariado*, 12(1), 53–78.
<https://doi.org/10.7769/gesec.v12i1.1221>
- DeAngelo, G., & McCannon, B. C. (2017). Theory of Mind predicts cooperative behavior. *Economics Letters*, 155, 1–4.
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.02.009>
- Decety, J., Jackson, P. L., Somerville, J. A., Chaminade, T., & Meltzoff, A. N. (2004). The neural bases of cooperation and competition: An fMRI investigation. *NeuroImage*, 23, 744-752. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.05.025>
- Degutis, J., Chaimow, D., Haenelt, D., Assem, M., Duncan, J., Haynes, J., Weiskopf, N., & Lorenz, R. (2023). Dynamic layer-specific processing in the prefrontal cortex during working memory. *Communications Biology*, 7.
<https://doi.org/10.1101/2023.10.27.564330>
- Di Porzio, U. (2020). A bigger brain for a more complex environment. *Reviews in the Neurosciences*, 31(8), 803-816. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2020-0041>
- Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

- Domberg, A., Köymen, B., & Tomasello, M. (2018). Children's reasoning with peers in cooperative and competitive contexts. *The British journal of developmental psychology*, 36(1), 64–77. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12213>
- Doğru, Y., Carroll, D., & Blakey, E. (2023). Cognitive Flexibility in Early Childhood: A Contemporary View of the Development of Flexible Goal-Oriented Behavior. *Psikoloji Çalışmaları / Studies in Psychology*, 43 (2). pp. 171-193
<https://doi.org/10.26650/sp2022-1138580>
- Dunfield, K. A., & Kuhlmeier, V. A. (2013). Classifying prosocial behavior: Children's responses to instrumental need, emotional distress, and material desire. *Child Development*, 84(5), 1766–1776. <https://doi.org/10.1111/cdev.12075>
- Engelmann, J. M., & Rapp, D. J. (2018). The influence of reputational concerns on children's prosociality. *Current Opinion in Psychology*, 20, 92–95.
<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.08.024>
- Espinosa, M. P., & Kovářík, J. (2015). Prosocial behavior and gender. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 88. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00088>
- Etel, E., & Slaughter, V. (2019). Theory of mind and peer cooperation in two play contexts. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 60, 87–95.
<https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.11.004>
- Fantasia, V., De Jaegher, H., & Fasulo, A. (2014). We can work it out: an enactive look at cooperation. *Frontiers in Psychology*, 5, 874.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00874>
- Ferguson, H. J., Brunsdon, V. E. A., & Bradford, E. E. F. (2021). The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific Reports*, 11(1), 1382. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>

- Fernández-García, L., Phillips-Silver, J., & Daza González, M. T. (2024). A Novel Battery to Assess "Cool" and "Hot" Executive Functions: Sensitivity to Age Differences in Middle Childhood. *Brain sciences*, 14(8), 755.
<https://doi.org/10.3390/brainsci14080755>
- Fiedler, S., Habibnia, H., Fahrenwaldt, A., & Rahal, R.-M. (2024). Motivated Cognition in Cooperation. *Perspectives on Psychological Science*, 19(2), 385-403.
<https://doi.org/10.1177/17456916231193990>
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129–153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-x](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-x)
- Ghidoni, R., Cleave, B., & Suetens, S. (2019). Perfect and imperfect strangers in social dilemmas. *European Economic Review*, 116, 148-159.
<https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2019.04.002>
- Giannotta, F., Burk, W. J., & Ciairano, S. (2011). The role of inhibitory control in children's cooperative behaviors during a structured puzzle task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110(3), 287–298.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.04.015>
- Graf, C., Suanet, B., Wiepking, P., & Merz, E.-M. (2023). Social norms offer explanation for inconsistent effects of incentives on prosocial behavior. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 211, 429–441.
<https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.05.003>
- Grimalda, G., Buchan, N., & Brewer, M. (2023). Global social identity predicts cooperation at local, national, and global levels: Results from international experiments. *Frontiers in Psychology*, 14.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1008567>

- Grueneisen, S. & Tomasello, M. (2017). Children Coordinate in a Recurrent Social Dilemma by Taking Turns and Along Dominance Asymmetries. *Developmental Psychology*, 53(2), 265- 273, <http://dx.doi.org/10.1037/dev0000236>
- Grueneisen, S., & Tomasello, M. (2019). Children use rules to coordinate in a social dilemma. *Journal of Experimental Child Psychology*, 179, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.11.001>
- Grueneisen, S., Rosati, A., & Warneken, F. (2021). Children show economic trust for both ingroup and outgroup partners. *Cognitive Development*, 59, Article 101077. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101077>
- Grueneisen, S., & Warneken, F. (2022). The development of prosocial behavior-from sympathy to strategy. *Current Opinion in Psychology*, 43, 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.copsy.2021.08.005>
- Gummerum, M., Hanoch, Y., & Keller, M. (2008). When child development meets economic game theory: An interdisciplinary approach to investigating social development. *Human Development*, 51(4), 235–261. <https://doi.org/10.1159/000151494>
- Hall, L.E., Hume, C., & Tazzyman, S. (2016). Five Degrees of Happiness: Effective Smiley Face Likert Scales for Evaluating with Children. *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children*. 311-321. <https://doi.org/10.1145/2930674.2930719>
- Hamann, K., Warneken, F., & Tomasello, M. (2012). Children's developing commitments to joint goals. *Child Development*, 83(1), 137–145. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01695.x>
- Hamilton W. D. (1964). The genetical evolution of social behaviour. I. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1), 1–16. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(64\)90038-4](https://doi.org/10.1016/0022-5193(64)90038-4)

- Handley, C., & Mathew, S. (2020). Human large-scale cooperation as a product of competition between cultural groups. *Nature Communications*, 11(1), 702.
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-14416-8>
- Harbaugh, W. T., & Krause, K. (2000). Children's altruism in public good and dictator experiments. *Economic Inquiry*, 38, 95–109. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2000.tb00006.x>
- Hardin G. (1968). Tragedy of commons. *Science* 162, 1243–1248.
<https://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243>
- Harrell, A., & Wolff, T. (2023). Cooperation in Networked Collective-Action Groups: Information Access and Norm Enforcement in Groups of Different Sizes. *Social Psychology Quarterly*, 86, 476 - 496.
<https://doi.org/10.1177/01902725221132517>
- Hauert, C., Holmes, M., & Doebeli, M. (2006). Evolutionary games and population dynamics: maintenance of cooperation in public goods games. *Proceedings. Biological Sciences*, 273(1600), 2565–2570.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3600>
- Hauert, C., & Szabó, G. (2024). Spontaneous symmetry breaking of cooperation between species. *PNAS NEXUS*, 3(9), p. 326.
<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae326>
- Henrich, J., & Muthukrishna, M. (2021). The origins and psychology of human cooperation. *Annual Review of Psychology*, 72, 207–240.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-081920-042106>
- Hermes, H., Hett, F., Mechtel, M., Schmidt, F., Schunk, D., & Wagner, V. (2018). "Do children cooperate conditionally? Adapting the strategy method for first-

- graders," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 179, 638-652. DOI: [10.1016/j.jebo.2018.12.032](https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.12.032)
- Hitch, G. J., Allen, R. J., & Baddeley, A. D. (2024). The multicomponent model of working memory fifty years on. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 00(0), 1-18. <https://doi.org/10.1177/17470218241290909>
- House, B. R., Kanngiesser, P., Barrett, H. C., Broesch, T., Cebioglu, S., Crittenden, A. N., Erut, A., Lew-Levy, S., Sebastian-Enesco, C., Smith, A. M., Yilmaz, S., & Silk, J. B. (2020). Universal norm psychology leads to societal diversity in prosocial behaviour and development. *Nature human behaviour*, 4(1), 36–44. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0734-z>
- Houser, D., Montinari, N., & Piovesan, M. (2012). Private and public decisions in social dilemmas: Evidence from children's behavior. *PLoS ONE*, 7(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041568>
- House, B. R., Silk, J. B., Henrich, J., Barrett, H. C., Scelza, B. A., Boyette, A. H., Hewlett, B. S., McElreath, R., & Laurence, S. (2013). Ontogeny of prosocial behavior across diverse societies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(36), 14586–14591. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221217110>
- House, B., Silk, J., & McAuliffe, K. (2022). No strong evidence for universal gender differences in the development of cooperative behaviour across societies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 378. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0439>
- Hsieh, T., Chaudhury, B., & Cross, E. S. (2023). Human-robot cooperation in economic games: People show strong reciprocity but conditional prosociality toward

- robots. *International Journal of Social Robotics*, 15(5), 791-805.
<https://doi.org/10.31234/osf.io/pmzs2>
- Ibbotson, P., Jimenez-Romero, C., & Page, K. (2021). Dying to cooperate: the role of environmental harshness in human collaboration. *Behavioral Ecology*, 33, 190 - 201. <https://doi.org/10.1093/beheco/arab125>
- Jin, S., Spadaro, G., & Balliet, D. (2024). Institutions and cooperation: A meta-analysis of structural features in social dilemmas. *Journal of personality and social psychology* <https://doi.org/10.1037/pspi0000474>
- Kachel, U., & Tomasello, M. (2019). 3- and 5-year-old children's adherence to explicit and implicit joint commitments. *Developmental Psychology*, 55(1), 80–88.
<https://doi.org/10.1037/dev0000632>
- Kallhoff, A. (2014). Why societies need public goods. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, 17(6), 635–651.
<https://doi.org/10.1080/13698230.2014.904539>
- Kang, W., Hernández, S. P., Rahman, M. S., Voigt, K., & Malvaso, A. (2022). Inhibitory Control Development: A Network Neuroscience Perspective. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.651547>
- Kaplan, G. (2023). Evolution of human language: duetting as part of prosociality and cognition. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 100-143.
<https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1004384>
- Kawamura, T., & Tse, T. (2022). Intelligence promotes cooperation in long-term interaction: experimental evidence in infinitely repeated public goods games. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 17, 927 - 946.
<https://doi.org/10.1007/s11403-022-00352-x>.

- Keil, J., Michel, A., Sticca, F., Leipold, K., Klein, A. M., Sierau, S., von Klitzing, K., & White, L. O. (2017). The Pizzagame: A virtual public goods game to assess cooperative behavior in children and adolescents. *Behavior Research Methods*, 49(4), 1432–1443. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0799-9>
- Keil, J., Perren, S., Schlesier-Michel, A., Sticca, F., Sierau, S., Klein, A. M., Steinbeis, N., von Klitzing, K., & White, L. O. (2019). Getting less than their fair share: Maltreated youth are hyper-cooperative yet vulnerable to exploitation in a public goods game. *Developmental science*, 22(3), e12765. <https://doi.org/10.1111/desc.12765>
- Kollndorfer, K., Novak, A., Nenning, K., Fischmeister, F., Seidl, R., Langs, G., Kasprian, G., Prayer, D., & Bartha-Doering, L. (2023). Cortical thickness in the right medial frontal gyrus predicts planning performance in healthy children and adolescents. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1196707>
- Kramer, K. (2022). Female cooperation: evolutionary, cross-cultural and ethnographic evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 378. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0425>
- Kumar, R. (2024). An Introduction to Game Theory. *Irish Interdisciplinary Journal of Science & Research*, 8, 1-7. <https://doi.org/10.46759/ijjsr.2024.8101>
- Kumar, M. M., Tsoi, L., Lee, M. S., Cone, J., & McAuliffe, K. (2021). Nationality dominates gender in decision-making in the Dictator and Prisoner's Dilemma Games. *PloS one*, 16(1), e0244568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244568>
- Kümmerli, R., Colliard, C., Fiechter, N., Petitpierre, B., Russier, F. & Keller, L. (2007). Human cooperation in social dilemmas: Comparing the Snowdrift game with the

- Prisoner's Dilemma. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274 (1628), 2965-2970 doi: <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.0793>
- Kupis, L., & Uddin, L. (2023). Developmental Neuroimaging of Cognitive Flexibility: Update and Future Directions. *Annual Review of Developmental Psychology*, 5, 63-84. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-120221-035310>
- Kutnick, P., & Colwell, J. (2024). Promoting social competence and social inclusion in the preschool: a peer-based relational intervention. *Early Child Development and Care*, 194(11-12), 1212-1229. <https://doi.org/10.1080/03004430.2024.2412639>
- Lang, H., DeAngelo, G., & Bongard, M. (2018). Explaining public goods game contributions with rational ability. *Games*, 9(2), 36. <https://doi.org/10.3390/g9020036>
- Li Y. (2014). The evolution of reputation-based partner-switching behaviors with a cost. *Scientific reports*, 4, 5957. <https://doi.org/10.1038/srep05957>
- Li, C., Yin, L., He, X., Jin, Y., Zhu, X., & Wu, R. (2023). Competition-cooperation mechanism between *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* based on systems mapping. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1192574>
- Lin, X., Wu, Y., Wu, J., & Qin, L. (2024). Enhancing Cooperation in 5-6-Year-Old Rural Chinese Children through Cooperative Constructive Play Based on Anji Play: A Quasi-Experimental Study. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 14(7), 533. <https://doi.org/10.3390/bs14070533>
- Liu, B., Huang, Z., Xu, G., Jin, Y., Chen, Y., Li, X., & Jing, J. (2016). Altruistic sharing behavior in children: Role of theory of mind and inhibitory control. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 222-228. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.09.010>

- Major-Smith, D., Chaudhary, N., Dyble, M., Major-Smith, K., Page, A. E., Salali, G. D., Mace, R., & Migliano, A. B. (2023). Cooperation and partner choice among Agta hunter-gatherer children: An evolutionary developmental perspective. *PloS one*, 18(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284360>
- Malloy-Diniz, L. F., & Dias, N. (2020). *Funções Executivas - Modelos e Aplicações*. Pearson Clinical Brasil.
- Manrique, H. M., Zeidler, H., Roberts, G., Barclay, P., Walker, M., Samu, F., Fariña, A., Bshary, R., & Raihani, N. (2021). The psychological foundations of reputation-based cooperation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 376. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0287>
- Mantas, V., Pehlivanidis, A., Kotoula, V., Papanikolaou, K., Vassiliou, G., Papaiakevou, A., & Papageorgiou, C. (2022). Factors of influence in prisoner's dilemma task: a review of medical literature. *PeerJ*, 10. <https://doi.org/10.7717/peerj.12829>
- Markiewicz, R., Rahman, F., Apperly, I., Mazaheri, A., & Segaert, K. (2024). It is not all about you: Communicative cooperation is determined by your partner's theory of mind abilities as well as your own. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 50(5), 833–844. <https://doi.org/10.1037/xlm0001268>
- Martins, S. L., Cabral, G. R. E., Moreira Junior, L. D. S., Martins, E. H. C. F., & Cabral, G. R. E. (2017). Lessons learned about the development of digital entertainment tools for experiments on resources distribution. *Computers in Human Behavior*, 70, 523–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.023>

- McAdams D. (2017) Game Theory and Cooperation: How Putting Others First Can Help Everyone. *Frontiers Young Minds*, 9, p. 11. doi: 10.3389/frym.2017.00066
- McAuliffe, K., Kumar, M., Coogan, S., & Dunham, Y. (2023). Do Children Expect Boys and Girls to Be Rewarded Differently for Doing the Same Work?. *Collabra: Psychology*, 9(1): 74790. <https://doi.org/10.1525/collabra.74790>
- Melis, A. P., & Semmann, D. (2010). How is human cooperation different?. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 365, 2663–2674. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0157>
- Mendonça, J. S. de. (2021). Da intersubjetividade à empatia: Em busca das raízes da cooperação. *Revista Brasileira de Psicologia*, 73(2), 156-170. <https://doi.org/10.36482/1809-5267.ARBP2021v73i2p.156-170>
- Milinski M. (2016). Reputation, a universal currency for human social interactions. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 371. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0100>
- Miller, S. E., Avila, B. N., & Reavis, R. D. (2020). Thoughtful Friends: Executive Function Relates to Social Problem Solving and Friendship Quality in Middle Childhood. *The Journal of Genetic Psychology*, 181(2–3), 78–94. <https://doi.org/10.1080/00221325.2020.1719024>
- Moore C. (2009). Fairness in children's resource allocation depends on the recipient. *Psychological science*, 20(8), 944–948. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02378.x>
- Moriguchi Y. (2014). The early development of executive function and its relation to social interaction: a brief review. *Frontiers in psychology*, 5, 388. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00388>

- Mueller, S. T. (2011). The PEBL Tower of London. Computador Software received from <https://pebl.sf.net>
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250-259. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024>
- Munakata, Y., & Michaelson, L. E. (2021). Executive Functions in Social Context: Implications for Conceptualizing, Measuring, and Supporting Developmental Trajectories. *Annual review of developmental psychology*, 3(1), 139–163. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-121318-085005>
- Naegeli, R. O., Vaz, A. M., Antonelli-Ponti, M., & Monticelli, P. F. (2020). Efeito do sistema de economias de fichas sobre o comportamento cooperativo em crianças. *Psicologia em Pesquisa*, 14, 196-220. <https://dx.doi.org/10.34019/1982-1247.2020.v14.30530>
- Nava, F., Margoni, F., Herath, N., & Nava, E. (2023). Age-dependent changes in intuitive and deliberative cooperation. *Scientific reports*, 13(1), 4457. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31691-9>
- Nielsen, U. H., Tyran, J. R., & Wengström, E. (2014). Second thoughts on free riding. *Economics Letters*, 122(2), 136–139. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.11.021>
- Nilsen, E. S., & Valcke, A., (2018). Children’s sharing with collaborators versus competitors: The impact of theory of mind and executive functioning. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 38-48. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.08.001>

- Nowak, M., & Sigmund, K. (1993). A strategy of win-stay, lose-shift that outperforms tit-for-tat in the Prisoner's Dilemma game. *Nature*, 364, 56-58.
<https://doi.org/10.1038/364056A0>
- Olson, K. R., & Spelke, E. S. (2008). Foundations of cooperation in young children. *Cognition*, 108(1), 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.12.003>
- Ongley, S. F., & Malti, T. (2014). The role of moral emotions in the development of children's sharing behavior. *Developmental psychology*, 50(4), 1148–1159.
<https://doi.org/10.1037/a0035191>
- Otten, K., Frey, U. J., Buskens, V., Przepiorka, W., & Ellemers, N. (2022). Human cooperation in changing groups in a large-scale public goods game. *Nature communications*, 13(1), 6399. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34160-5>
- Pal, S., & Hilbe, C. (2022). Reputation effects drive the joint evolution of cooperation and social rewarding. *Nature communications*, 13(1), 5928.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-33551-y>
- Papalia, D. E., & Martorell, G. (2021). *Desenvolvimento Humano* (14^a ed.). (pp. 725–815). McGraw Hill Brasil.
- Parks, C. D., Joireman, J., & Van Lange, P. A. (2013). Cooperation, Trust, and Antagonism: How Public Goods Are Promoted. *Psychological science in the public interest : a journal of the American Psychological Society*, 14(3), 119–165. <https://doi.org/10.1177/1529100612474436>
- Park, P. S., Nowak, M. A., & Hilbe, C. (2022). Cooperation in alternating interactions with memory constraints. *Nature Communications*, 13, 737.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-28336-2>

- Paulus, M. (2014). The emergence of prosocial behavior: Why do infants and toddlers help, comfort, and share? *Child Development Perspectives*, 8(2), 77–81.
<https://doi.org/10.1111/cdep.12066>
- Peña J. (2012). Group-size diversity in public goods games. *Evolution; international journal of organic evolution*, 66(3), 623–636. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2011.01504.x>
- Peña, J., & Nöldeke, G. (2018). Group size effects in social evolution. *Journal of theoretical biology*, 457, 211–220. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2018.08.004>
- Pereda, M., Capraro, V., & Sánchez, A. (2019). Group size effects and critical mass in public goods games. *Scientific Reports*, 9(1), Article 5503.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-41988-3>
- Peters, H. E., A. S. U, J. Clark, & W. D. Schulze (2004). Free-riding and the provision of public goods in the family: a laboratory experiment. *International Economic Review* 45(1), 283–299. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2004.00126.x>
- Pincus, J., & Bixenstine, V. E. (1977). Cooperation in the decomposed Prisoner's Dilemma game: a question of revealing or concealing information. *Journal of Conflict Resolution*, 21(3), 519-530.
<https://doi.org/10.1177%2F002200277702100308>
- Posid, T., Fazio, A., & Cordes, S. (2015). Being Sticker Rich: Numerical Context Influences Children's Sharing Behavior. *PloS one*, 10(11), e0138928.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138928>
- Prétôt, L., Gonzalez, G., & McAuliffe, K. (2020). Children avoid inefficient but fair partners in a cooperative game. *Scientific reports*, 10(1), 10511.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-65452-9>

- Prétôt, L., & McAuliffe, K. (2020). Does nonbinding commitment promote children's cooperation in a social dilemma?. *Journal of experimental child psychology*, 200, 104947. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104947>
- Prétôt, L., Taylor, Q., & McAuliffe, K. (2024). Children cooperate more with in-group members than with out-group members in an iterated face-to-face Prisoner's Dilemma Game. *Journal of experimental child psychology*, 241, 105858. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105858>
- Raihani, N. J., & Power, E. A. (2021). No good deed goes unpunished: the social costs of prosocial behaviour. *Evolutionary human sciences*, 3, e40. <https://doi.org/10.1017/ehs.2021.35>
- Rankin, D. J., Bargum, K., & Kokko, H. (2007). The tragedy of the commons in evolutionary biology. *Trends in ecology & evolution*, 22(12), 643–651. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.07.009>
- Reis, R.M.A. & Sampaio, L.R. (2018). Funciones ejecutivas, habilidades sociales y comportamiento distributivo en la infância. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(3), 511-525. <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.5983>
- Reis, R. M. A., & Sampaio, L. R. (2019). Child distributive behavior and inhibitory control in a private context. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 29. <https://doi.org/10.1590/1982-4327e2933>
- Riar, M., Morschheuser, B., Hamari, J., & Zarnekow, R. (2020). How Game Features Give Rise to Altruism and Collective Action? Implications for Cultivating Cooperation by Gamification. *Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2020.086>

- Riar, M., Morschheuser, B., Zarnekow, R., & Hamari, J. (2023). Altruism or egoism – how do game features motivate cooperation? An investigation into user we-intention and I-intention. *Behaviour & Information Technology*, 43, 1017 - 1041.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2023.2196581>
- Richland, L., & Zhao, H. (2023). Measuring the building blocks of everyday cognition: executive functions and relational reasoning. *Frontiers in Psychology*, 14.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1219414>
- Riess, H. (2017). The Science of Empathy. *Journal of Patient Experience*, 4(2), 74–77.
<https://doi.org/10.1177/2374373517699267>
- Rincón-Pérez, I., Sánchez-Carmona, A., Arroyo-Lozano, S., García-Rubio, C., Hinojosa, J., Fernández-Jaén, A., López-Martín, S., & Albert, J. (2021). Selective Inhibitory Control in Middle Childhood. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18126300>
- Roberts, A.P., Monks, C.P., & Tsermentseli, S. (2020). The Influence of Gender and Resource Holding Potential on Aggressive and Prosocial Resource Control Strategy Choice in Early Childhood. *Frontiers in Education*, 5.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2020.593763>
- Robinson, E. J., & Barker, J. L. (2017). Inter-group cooperation in humans and other animals. *Biology Letters*, 13(3). <https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0793>
- Rochat, P., Dias, M. D. G., Guo Liping, Broesch, T., Passos-Ferreira, C., Winning, A., & Berg, B. (2009). Fairness in Distributive Justice by 3- and 5-Year-Olds Across Seven Cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 40(3), 416-442.
<https://doi.org/10.1177/0022022109332844>

- Romero-López, M., Pichardo, MC, Bembibre-Serrano, J., & García-Berbén, T. (2020). Promoting Social Competence in Preschool with an Executive Functions Program Conducted by Teachers. *Sustainability*, 12.
<https://doi.org/10.3390/su12114408>
- Rossetti, C., & Hilbe, C. (2023). Direct reciprocity among humans. *Ethology*, 130(4)
<https://doi.org/10.1111/eth.13407>
- Rubio, F., Neira, C., Villacura-Herrera, C., & Castillo, R. D. (2022). First and Second-Order Theory of Mind as Predictors of Cooperative Behaviors in Preschool and School Children. *Psyke*, 31, 1-15.<https://doi.org/10.7764/psykhe.2021.36317>
- Ruland, M., Andirkó, A., Romanowska, I., & Boeckx, C. (2023). Modelagem de fatores subjacentes à evolução da linguagem humana. *Adaptive Behavior*, 31, 351 - 364.
<https://doi.org/10.1177/10597123221147336>
- Sachs, J. L., Mueller, U. G., Wilcox, T. P., & Bull, J. J. (2004). The evolution of cooperation. *The Quarterly Review of Biology*, 79(2), 135–160.
<https://doi.org/10.1086/383541>
- Sampaio, L. R. & Pires, M. F. D. N. (2015). Sharing in Private and Public Situations: does this really Matter for Children? *Spanish Journal of Psychology*, 18, 1–7.
<https://doi.org/10.1017/sjp.2015.45>
- Sampaio, L. R., & Camino, C. P. d. S. (2017). Ajudar o próximo ou ser recompensado? Comportamento distributivo infantil em situações envolvendo mérito e altruísmo. *PSICO*, 48(3), 186–194. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2017.3.25746>
- Sánchez-Amaro, A., Duguid, S., Call, J., & Tomasello, M. (2019). Chimpanzees and children avoid mutual defection in a social dilemma. *Evolution and Human Behavior*, 40(1), 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2018.07.004>

- Santos, F. P., Santos, F. C., & Pacheco, J. M. (2018). Social norm complexity and past reputations in the evolution of cooperation. *Nature*, 555, 242–245.
<https://doi.org/10.1038/nature25763>
- Schulte, M., Trujillo, N., Rodríguez-Villagra, O. A., & et al. (2022). The role of executive functions, social cognition, and intelligence in predicting social adaptation of vulnerable populations. *Scientific Reports*, 12(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-21985-9>
- Sebastián-Enesco, C., & Warneken, F. (2015). The shadow of the future: 5-year-olds, but not 3-year-olds, adjust their sharing in anticipation of reciprocation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 129, 40–54.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.08.007>
- Segundo-Marcos, R., Carrillo, A. M., Fernández, V. L., & González, M. T. D. (2022). Development of executive functions in late childhood and the mediating role of cooperative learning: A longitudinal study. *Cognitive Development*, 63, 1–16.
<https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101219>
- Silva Moreira, J. D., Araujo Melo, M. R., & Santos, J. S. (2022). Validação de Instrumento em uma População Brasileira de Adolescentes em Conflito com a Lei. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 22(1), 271-291.
<https://doi.org/10.12957/epp.2022.66499>
- Silva, P. R. R. da., Boccardi, N. A. C., Dutra, N. B., Hattori, W. T., Yamamoto, M. E., & Alencar, A. I.. (2016). Stickers versus wafers: The value of resource in a public goods game with children. *Estudos De Psicologia (natal)*, 21(2), 117–124. <https://doi.org/10.5935/1678-4669.20160012>

- Simpson, B., & Willer, R. (2015). Beyond altruism: Sociological foundations of cooperation and prosocial behavior. *Annual Review of Sociology*, 41, 43–63.
<https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112242>
- Slocombe, K. E., & Seed, A. M. (2019). Cooperation in children. *Current biology*, 29(11), 470–473. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.066>
- Smith, C. E., Blake, P. R., & Harris, P. L. (2013). I should but I won't: why young children endorse norms of fair sharing but do not follow them. *PloS one*, 8(3).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059510>
- Smith, E. A. (2010). Communication and collective action: Language and the evolution of human cooperation. *Evolution and Human Behavior*, 31(4), 231–245.
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.03.001>
- Sousa, D.N., Correia, L., & Garcia-Marques, L. (2020). The importance of memory for the success of cooperation under ecological adversity. *Adaptive Behavior*, 28, 293 - 306. <https://doi.org/10.1177/1059712319872518>
- Soutschek, A., & Schubert, T. (2016). The importance of working memory updating in the Prisoner's dilemma. *Psychological research*, 80(2), 172–180.
<https://doi.org/10.1007/s00426-015-0651-3>
- Souza, D. de H., & Velludo, N. B. (2016). O desenvolvimento da teoria da mente. In T. P. Mecca, N. M. Dias, & A. de A. Berberian (Eds.), *Cognição social: teoria, pesquisa e aplicação*. (pp. 20-245). Memnon.
- Spadaro, G., Jin, S., & Balliet, D. (2022). Gender differences in cooperation across 20 societies: a meta-analysis. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 378(1868), 20210438.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0438>

- Strauß, S., & Bondü, R. (2023). Fair sharing is just caring: Links between justice sensitivity and distributive behavior in middle childhood. *Journal of experimental child psychology*, 226, 105561.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105561>
- Struwe, N., Blanco, E., & Walker, J. M. (2024). Increasing benefits in one-time public goods does not promote cooperation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 121(41).
<https://doi.org/10.1073/pnas.2410326121>
- Stucke, N., & Doebel, S. (2024). Early childhood executive function predicts concurrent and later social and behavioral outcomes: A review and meta-analysis.. *Psychological bulletin*, 150 10, 1178-1206. <https://doi.org/10.1037/bul0000445>
- Suarez, C. J., Benvenuti, M. F., Couto, K. C., Siqueira, J. O., Abreu-Rodrigues, J., Lionello-DeNolf, K. M., & Sandaker, I. (2021). Reciprocity With Unequal Payoffs: Cooperative and Uncooperative Interactions Affect Disadvantageous Inequity Aversion. *Frontiers in psychology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.628425>
- Tervo-Clemmens, B., Calabro, F. J., Parr, A. C., Fedor, J., Foran, W., & Luna, B. (2023). A canonical trajectory of executive function maturation from adolescence to adulthood. *Nature communications*, 14(1).
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-42540-8>
- Thürmer, J. L., Wieber, F., & Gollwitzer, P. M. (2020). Strategic Self-Regulation in Groups: Collective Implementation Intentions Help Cooperate When Cooperation Is Called for. *Frontiers in psychology*, 11.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.561388>

- Tomasello, M. (2003). *Origens culturais da aquisição do conhecimento humano* (C. Berliner, Trad.) São Paulo: Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1999)
- Tomasello, M. (2023). Differences in the Social Motivations and Emotions of Humans and Other Great Apes. *Human Nature*. 34, 588–604.
<https://doi.org/10.1007/s12110-023-09464-0>
- Tomasello, M., & Carpenter, M. (2007). Shared intentionality. *Developmental science*, 10(1), 121–125. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00573.x>
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition. *The Behavioral and Brain sciences*, 28(5), 675–735. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05000129>
- Townsend, C., Ferraro, J. V., Habecker, H., & Flinn, M. V. (2023). Human cooperation and evolutionary transitions in individuality. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 378(1872). <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0414>
- Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *The Quarterly review of biology*, 46(1), 35-57. <https://doi.org/10.1086/406755>
- Uehara, E., Mata, F., Fichman, H. C., & Malloy-Diniz, L. F. (2016). Funções executivas na infância. In J. F. de Salles, V. G. Haase, & L. F. Malloy-Diniz (Orgs.), *Neuropsicologia do desenvolvimento: infância e adolescência*. (pp. 17-27) Artmed.
- Van Dijk, E., & De Dreu, C. K. W. (2021). Experimental Games and Social Decision Making. *Annual review of psychology*, 72, 415–438.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-081420-110718>

- Van Lange, P. A. M., Joireman, J., Parks, C. D., & Van Dijk, E. (2013). The psychology of social dilemmas: A review. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 120(2), 125–141. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2012.11.003>
- Vasil, J., & Tomasello, M. (2022). Effects of “we”- framing on young children’s commitment, sharing, and helping. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105278>
- Veraksa, A., Bukhalenkova, D., & Almazova, O. (2020). Executive Functions and Quality of Classroom Interactions in Kindergarten Among 5-6-Year-Old Children. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.603776>
- Vizmathy, L., Begus, K., Knoblich, G., Gergely, G., & Curioni, A. (2024). Better Together: 14-Month-Old Infants Expect Agents to Cooperate. *Open mind: discoveries in cognitive science*, 8, 1–16. https://doi.org/10.1162/opmi_a_00115
- Vogelsang, M., Jensen, K., Kirschner, S., Tennie, C., & Tomasello, M. (2014). Preschoolers are sensitive to free riding in a public goods game. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00729>
- Wade, M., Prime, H., Jenkins, J. M., Yeates, K. O., Williams, T., & Lee, K. (2018). On the relation between theory of mind and executive functioning: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Psychonomic Bulletin & review*, 25(6), 2119–2140. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1459-0>
- Wang, X., & Feng, T. (2024). Bidirectional relationships between emotion understanding and executive functions in young children: A latent change score modeling study. *International Journal of Behavioral Development*, 48(4), 326-338. <https://doi.org/10.1177/01650254241236200>

- Weisz, E., & Cikara, M. (2021). Strategic Regulation of Empathy. *Trends in cognitive sciences*, 25(3), 213–227. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.12.002>
- Westhoff, B., Molleman, L., Viding, E., van den Bos, W., & van Duijvenvoorde, A. C. K. (2020). Developmental asymmetries in learning to adjust to cooperative and uncooperative environments. *Scientific Reports*, 10(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-78546-1>
- Winke, T. & Stevens, J.R. (2017). Is cooperative memory special? The role of costly errors, context, and social network size when remembering cooperative actions. *Frontiers in Robotics and AI*, 4, 52. Doi: [10.3389/frobt.2017.00052](https://doi.org/10.3389/frobt.2017.00052)
- Wolf, W., & Tomasello, M. (2023). A Shared Intentionality Account of Uniquely Human Social Bonding. *Perspectives on psychological science: a journal of the Association for Psychological Science*, 17456916231201795. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/17456916231201795>
- Xia, C., Wang, J., Perc, M., & Wang, Z. (2023). Reputation and reciprocity. *Physics of life reviews*, 46, 8–45. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2023.05.002>
- Xiao, R., & Li, S. (2024). The effect of positive inter-group contact on cooperation: the moderating role of individualism. *Frontiers in psychology*, 15.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1323710>
- Yamamoto, H., & Goto, A. (2024). Behavioural strategies in simultaneous and alternating prisoner's dilemma games with/without voluntary participation. *Scientific Reports*, 15. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73353-4>
- Yamamoto, M. E., Leitão, M. & Eugênio, T. J. B. (2017). *A perspectiva evolucionista no estudo da cooperação*. Em: Vieira, M. L. & Oliva, A.D. *Evolução, Cultura e Comportamento Humano* (orgs.) (pp. 101- 158). Edições do Bosque: Florianópolis.

- Yang, X., Zeng, Y., Jiao, G., Gan, X., Linden, D., Hernaus, D., Zhu, C., Li, K., Yao, D., Yao, S., Jiang, Y., & Becker, B. (2023). A brief real-time fNIRS-informed neurofeedback training of the prefrontal cortex changes brain activity and connectivity during subsequent working memory challenge. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 132. <https://doi.org/10.1101/2023.03.14.532684>
- Ye, H., Zhang, Y., & Lee, C. (2023). Dual effects of cognitive ability in public goods dilemmas. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 16(1), 12–23. <https://doi.org/10.1037/npe0000169>
- Yeung, M. K., Wan, J. C., Chan, M. M., Cheung, S. H., Sze, S. C., & Siu, W. W. (2024). Motivation and emotional distraction interact and affect executive functions. *BMC psychology*, 12(1), 188. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01695-9>
- Zagni, B., Mastromatteo, L. Y., & Scrimin, S. (2024). Cooperation in primary school children: The role of cardiac vagal tone and cognitive control. *The Journal of Educational Research*, 117(4), 209–217. <https://doi.org/10.1080/00220671.2024.2366347>
- Zhou, S., Yang, H., Liu, T., & Yang, H. (2023). Bidirectional understanding and cooperation: interbrain neural synchronization during social navigation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.1093/scan/nsad031>
- Zoh, Y., Chang, S. W. C., & Crockett, M. J. (2022). The prefrontal cortex and (uniquely) human cooperation: a comparative perspective. *Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 47(1), 119–133. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01092-5>

APÊNDICE A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

7.1 No que concerne aos aspectos éticos, o projeto está APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com as exigências da Resolução CNS 466/12, 510/16 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o CEP HU/UNIVASF manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto.

Adicionalmente, o pesquisador principal deve:

- Atentar-se ao prazo para o envio do relatório parcial (quando houver alteração no projeto, a qualquer tempo) e/ou final das atividades desenvolvidas, 12 meses a partir da data de aprovação do parecer consubstanciado), por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme a norma Operacional CNS nº. 001/13;

Endereço: Rua André Vital de Negreiros, 1º andar, sala 2497 - Policlínica do HU-UNIVASF
Bairro: Centro CEP: 56.304-917
UF: PE Município: PETROLINA
Telefone: (87)2101-6567 E-mail: cep.univasf@ebserh.gov.br

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

(Elaborado de acordo com a Resolução N° 466/2012-CNS/MS)

ESTUDO: COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EXECUTIVO NA INFÂNCIA: INVESTIGANDO POSSÍVEIS ASSOCIAÇÕES POR MEIO DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS

Seu (sua) filho (filha) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos desenvolvendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas caso queira desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu, _____ (nome do pai/mãe ou responsável legal), residente e domiciliado _____, portador da Cédula de Identidade _____ e inscrito no CPF _____ nascido(a) em ____/____/____, abaixo assinado(a), responsável legal por _____ (nome da criança), autorizo, de livre e espontânea vontade, a criança supra mencionada a participar como voluntário(a) do estudo: “Cooperação e Desenvolvimento Executivo na Infância: Investigando possíveis associações por meio do uso de ferramentas digitais”.

Declaro que li e obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

I) Esse estudo busca avaliar se existem relações entre o comportamento cooperativo e o funcionamento executivo de crianças, a partir dos seis anos de idade;

II) Que a realização dessa pesquisa tem potencial para contribuir com o campo de estudos sobre o desenvolvimento sociocognitivo infantil, em seus aspectos teóricos, metodológicos e práticos, especialmente no que se refere ao comportamento cooperativo;

III) Meu (minha) filho (a) irá participar de atividades que envolvem jogos digitais apresentados através de um tablet, um jogo dos bens públicos em grupo e em sala e que irá usar um computador para responder tarefas que objetivam avaliar aspectos das funções executivas, tais como, controle inibitório e flexibilidade cognitiva;

IV) Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, oferecendo risco mínimo aos participantes, tais como medo de não saber responder, cansaço ou desconforto pelo tempo necessário ao realizar as tarefas, além de uma possível sensação de desconforto, ou timidez ao responder às perguntas do pesquisador e às tarefas eletrônicas;

V) Os pesquisadores irão esclarecer todas as dúvidas do seu (sua) filho (a) antes do início de quaisquer procedimentos e tratar sua identidade com ética, responsabilidade e profissionalismo, respeitando as características pessoais de cada participante. Além disso, os pesquisadores são devidamente qualificados para avaliar quaisquer situações inesperadas e dar aos participantes a devida assistência e, se necessário, o encaminhamento para um órgão competente, durante ou após a realização do estudo;

VI) Meu(minha) filho(a) tem total liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer momento durante a pesquisa, sem quaisquer prejuízos para ele(a);

VII) Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais e que somente os pesquisadores da equipe terão acesso e conhecimento das respostas fornecidas pelos participantes;

VIII) Os pesquisadores se comprometem a manter essas informações em total sigilo durante todas as etapas do estudo;

IX) Que a publicação dos resultados ocorrerá de forma global, sem que haja possibilidade de identificação individual dos participantes;

X) Poderei ter acesso aos resultados bem como a quaisquer publicações posteriormente produzidas a partir dos dados obtidos no estudo, se assim desejar, sem que isso implique em nenhum tipo de despesa para mim;

Atestado interesse pelo conhecimento dos resultados da pesquisa

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

XI) Tenho o direito e que irei receber uma via deste termo, assinada pelo pesquisador responsável;

XII) Não será disponível nenhuma compensação financeira aos participantes da pesquisa, entretanto, em caso de haver gastos de tempo, transporte, alimentação, etc., o pesquisador responsável assegura o ressarcimento ou uma compensação financeira, que deverá ser calculada de acordo com os gastos reais do participante;

XIII) O(a) pesquisador(a) se responsabiliza em indenizar (cobertura material para reparação a dano, causado pelo participante) e ressarcir (compensação material, exclusivamente de despesas do participante e de seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação) em caso de eventuais danos decorrentes do estudo.

XIV) Caso você tenha alguma consideração ou dúvida sobre a pesquisa, entre em contato com o CEP/HU-UNIVASF, que objetiva defender os interesses dos participantes da pesquisa, respeitando seus direitos e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa desde que atenda às condutas éticas. O CEP/HU-UNIVASF está situado na Rua André Vidal de Negreiros, Centro, S/N. Tel: (87) 2101-6567. Email: cep.univasf@ebserh.gov.br. O CEP/HU-UNIVASF funciona de 2ª a 5ª feira, das 13h às 17h.

Petrolina – PE, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do responsável legal pela criança

Assinatura do pesquisador responsável

Responsável pelo projeto: Emanuella Ribeiro Félix (mestranda em Psicologia Cognitiva e Comportamental – Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF). Avenida José de Sá Maniçoba, s/n, Pavilhão de Laboratórios – 1º Andar Sala 2286 Campus Universitário – Centro – Petrolina/PE CEP 56.304-205. Telefone: (87) 2101 6869. E-mail: emanuella.ribeirof@discente.univasf.edu.br Telefone: (74) 9 8120-1337.

APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

(Elaborado de acordo com a Resolução N° 466/2012-CNS/MS)

Olá, amiguinho(a)! Você foi convidado(a) para participar de uma brincadeira muito legal, que está sendo feita pela tia Manu. Antes de começarmos essa aventura, queremos te explicar tudo para que você possa decidir se quer participar. Se tiver alguma palavra ou frase que você não entenda ou alguma dúvida, é só perguntar para a tia Manu, ela vai ler junto com você e te ajudar com tudo que você precisar. Depois que entender tudo e não tiver mais dúvidas, se quiser participar, pode colocar o seu nome na última parte, ok? Assim, poderemos começar essa jornada juntos!

CONSENTIMENTO

Agora vamos te explicar tudo direitinho, leia com bastante atenção:

- I) Participando dessa brincadeira, você pode ajudar muitas pessoas, como a tia Manu, a entender sobre como as crianças jogam, aprendem e se comportam;
- II) Você irá brincar com dois joguinhos no tablet e responder perguntas assim que terminar de jogar;
- III) Os adultos que estão organizando tudo estão cuidando para que você se sinta bem e seguro. Eles vão explicar tudo muito bem e, se você precisar, vão te ajudar se algo inesperado acontecer;
- IV) Você também poderá participar de uma brincadeira com outros amiguinhos, em um outro momento, chamada “Jogo dos Bens Públicos”. Nesse jogo, você receberá alguns adesivos e a tia Manu vai te explicar direitinho como tudo vai acontecer.
- V) Ao final da brincadeira, você vai receber e poderá levar para casa um papel igualzinho a este, assinado por você e pela tia Manu.

VI) Se demorar um pouquinho e você precisar de algo para ir de um lugar para o outro ou qualquer outra necessidade, tia Manu, que está organizando tudo, vai te ajudar com o que você precisar.

VII) Antes de começarmos, pedimos permissão aos seus pais para brincar com você.

VIII) O que acontece se você não quiser mais brincar? Se não quiser mais brincar, não tem problema, está tudo bem! Você pode parar a qualquer momento, e isso não vai te causar nenhum problema. É só falar com a tia Manu

IX) O seu nome não vai aparecer em nenhum lugar e vamos manter tudo em segredo.

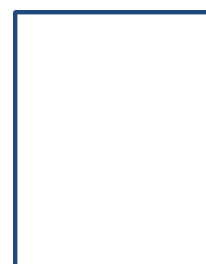
Agora você já sabe o que vamos fazer. Você leu e entendeu como será e para que serve essa brincadeira? Lembre-se, se você ainda tiver alguma pergunta ou não quiser mais participar, estará tudo bem. O importante é se divertir! Se você entendeu e quer participar, é só dizer "Sim, eu quero participar!" para a tia Manu e também marcar um "X" onde está escrito "QUERO PARTICIPAR" e vamos começar.

() QUERO PARTICIPAR () NÃO QUERO PARTICIPAR

_____, ____ de _____ de 2024.

Assinatura do Menor

Assinatura do Pesquisador



Impressão

digital
(Opcional)

APÊNDICE D - Escala *Smiley Faces*

Antes de começar a jogar, queria que você desse uma olhada nesses adesivos que poderão ser trocados pela pontuação que o jogador conseguir alcançar em cada um dos jogos. Você sabia que eles podem ser usados para brincar, decorar e fazer desenhos incríveis que vão brilhar quando as luzes se apagarem?

Agora, eu queria que você prestasse atenção nesses rostinhos aqui (*Smiley Faces*), pois eles representam diferentes sentimentos que você pode sentir, sabendo que pode ganhar esses adesivos depois que jogar os dois jogos. Então, me diga qual deles representa melhor o que você acha que irá sentir, quando ganhar os adesivos.



Muito triste

Triste

Nem triste

Feliz

Muito feliz

e nem feliz

Local: _____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE E - Modelo de protocolo experimental para um Jogo dos Bens Públicos (DBP)

A fim de padronizar o protocolo de instruções, as orientações devem ser comunicadas em uma linguagem acessível, uniforme e de forma pausada. Recomenda-se ainda que todos os objetos utilizados sejam apresentados individualmente.

— *Olá crianças, vocês irão participar dessa atividade em grupo, onde cada um vai ter um cartão com uma cor de identificação. A brincadeira terá 6 rodadas. Durante cada uma das rodadas, vocês terão a chance de tomar algumas decisões. É importante que cada um deve decidir por si só. Vou entregar para cada um 3 vales estrelas, cada vale equivale a 1 adesivo de estrela. Um participante por vez vai ser chamado para entrar na sala. Lá vocês encontrarão algumas urnas, que são caixinhas onde vocês poderão colocar os vales dentro. Uma dessas urnas tem todas as cores e por isso será a urna do grupo todo, que nós chamaremos de “Poupança do Grupo”, e as outras urnas terão as cores de cada um de vocês. Cada um poderá decidir se quer colocar e quantos dos seus vales quer distribuir na urna do grupo e/ou na sua própria urna e que só você terá acesso. A forma de dividir e colocar a quantidade dos vales nas urnas, serão vocês que vão escolher. Podem fazer como acharem melhor. Só não pode colocar os vales na urna do coleguinha. No final de cada rodada, todos voltaremos para a sala juntos, eu irei abrir a urna do grupo, iremos contar quantos vales foram colocados dentro e para cada um dos vales colocados na poupança do grupo, eu vou colocar mais dois vales. Após colocar esses vales extras, contaremos tudo novamente, faremos a multiplicação, irei trocá-los pelos adesivos e dividir por igual entre todos do grupo. Cada um vai poder colocar os adesivos dentro de suas urnas ao final de cada rodada. Depois, já no final da atividade, eu chamarei um por um, ou seja, somente a tia Manu e um de vocês, para abrir a urna que pertence a cada um separadamente para também trocar os vales que estiverem guardados lá por adesivos. Lembrem-se, os vales que vocês colocarem na urna do grupo serão contados, multiplicados e divididos ao longo das rodadas do jogo. No final da nossa atividade, vocês poderão levar para casa os adesivos que acumularem durante toda a atividade.*

APÊNDICE F - Materiais utilizados no Dilema dos Bens Públicos (DBP)



APÊNDICE G

Tabela 2

Matriz de correlação entre as variáveis do experimento 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Idade (meses) (1)	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Série (2)	0,84**	1,00	-	-	-	-	-	-	-
TOL (3)	-0,19	-0,17	1,00	-	-	-	-	-	-
TC (4)	0,37**	0,37**	-0,24*	1,00	-	-	-	-	-
R1 SM (5)	-0,09	-0,01	0,01	0,13	1,00	-	-	-	-
R1 SC (6)	-0,07	-0,10	-0,04	0,02	0,06	1,00	-	-	-
Coop Total SM (7)	-0,10	-0,05	-0,05	0,01	0,58**	0,05	1,00	-	-
Coop Total SC (8)	-0,10	-0,03	-0,10	-0,10	-0,03	0,26*	0,13	1,00	-
SM Cond (9)	-0,06	-0,14	-0,08	0,01	0,50**	0,08	0,95**	0,13	1,00
SC Cond (10)	-0,11	0,08	-0,06	-0,04	-0,03	0,11	0,20	0,90**	0,20

* $p < 0,05$ - A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

** $p < 0,01$ - A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Legenda:

TOL = Pontuação no Torre de Londres

TC = pontuação no Terra dos Contrás

R1 SM = cooperação na rodada 1 do Star Mines

R1 SC = cooperação na rodada 1 do Slingshot Challenge

Coop Total SM = cooperação total no Star Mines

Coop Total SC = cooperação total no Slingshot Challenge

SM Cond = cooperação condicional no Star Mines

SC Cond = cooperação condicional no Slingshot Challenge

APÊNDICE H

Tabela 3

Análise de associação entre “Jogou estrategicamente?” e “Expectativa de que o outro jogasse estrategicamente” nos jogos SC e SM

Expectativa de que o outro jogasse estrategicamente SM?			
Jogou SM estrategicamente?	Sim	Não	Indefinido
Sim	48 (85,71%)	8 (47,06%)	1 (50,00%)
Não	5 (8,93%)	9 (52,94%)	1 (50,00%)
Indefinido	3 (5,36%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)

Expectativa de que o outro jogasse estrategicamente SC?			
Jogou SC estrategicamente?	Sim	Não	Indefinido
Sim	25 (80,60%)	19 (50,00%)	3 (50,00%)
Não	6 (19,40%)	17 (44,70%)	1 (16,70%)
Indefinido	0 (0,00%)	2 (5,30%)	2 (33,30%)

APÊNDICE I

Tabela 6

Análise descritiva na comparação da cooperação dos jogos digitais entre os Experimentos 1 e 2

	PNJ	N	Média	DP
R1 SM	Não coopera na 1ª rodada	75	0,52	0,50
	Coopera na 1ª rodada	72	0,57	0,50
R1 SC	Não coopera na 1ª rodada	75	0,47	0,50
	Coopera na 1ª rodada	72	0,39	0,49
Coop Total SM	Não coopera na 1ª rodada	75	5,08	3,52
	Coopera na 1ª rodada	72	4,79	3,75
Coop Total SC	Não coopera na 1ª rodada	75	4,21	3,03
	Coopera na 1ª rodada	72	5,00	3,20
SM Cond	Não coopera na 1ª rodada	75	3,59	3,58
	Coopera na 1ª rodada	72	3,28	3,67
SC Cond	Não coopera na 1ª rodada	75	2,16	2,46
	Coopera na 1ª rodada	72	3,36	3,05

Legenda:

R1 SM = cooperação na rodada 1 do Star Mines

R1 SC = cooperação na rodada 1 do Slingshot Challenge

Coop Total SM = cooperação total no Star Mines

Coop Total SC = cooperação total no Slingshot Challenge

SM Cond = cooperação condicional no Star Mines

SC Cond = cooperação condicional no Slingshot Challenge