

# ROBÔCHICAS: Capacitação e Empoderamento Feminino nas Ciências e Tecnologias

**Amanda Vilas Boas Oliveira<sup>2</sup>, Ana Carolina Balbino Silva<sup>1</sup>, Fernanda Oliveira Santos Rosa<sup>1</sup>, Gabriele dos Santos Natividade<sup>5</sup>, Leticia Silva Oliveira<sup>4</sup>, Yasmin Solrac Ribeiro dos Santos<sup>3</sup>, Tamires dos Santos de Jesus<sup>1</sup>, Larissa Vitória Maturino Assis<sup>2</sup>, Ana Carolina Santana de Lemos<sup>1</sup>, Andre Luis Sousa Sena<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Ciência Tecnologia e Inovação (ICTI) – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Campus Carlos Marighella – Rua do Telégrafo, SN 1º e 2º andar do Teatro (Cidade do Saber Natal, R. da Bomba) – CEP: 42.802-721, Camaçari – Bahia

<sup>2</sup>Instituto de Computação (IC) – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Campus de Ondina – Avenida Milton Santos, s/n. PAF 2 – CEP: 40.170-110, Salvador – Bahia

<sup>3</sup>Engenharia de Computação – Escola Politécnica (ICTI) – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Campus Federação - Rua Prof. Aristides Novis nº 02, Federação, CEP: 40210-630, Salvador - Bahia

<sup>4</sup>Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Professor Milton Santos (IHAC) – Campus de Ondina – Rua Barão de Jeremoabo, PAF V, CEP: 40.170-110, Salvador – Bahia

<sup>5</sup>Faculdade de Direito – Universidade Católica do Salvador - UCSal  
Av. Prof. Pinto de Aguiar, 2589 - Pituáçu, Salvador - BA, 41740-090

frosa@ufba.br, gabynatividade143@gmail.com, yasminsantos@ufba.br,  
amandavbo@ufba.br, tamiressj@ufba.br, larissa.maturino@ufba.br,  
leticiaso@ufba.br, ana.balbino@ufba.br, roldelemos@gmail.com,  
andresena@ufba.br

**Abstract.** *The RobôChicas Robotics Club is a project proposed and developed by Institute of Science, Technology, and Innovation (ICTI) of the Federal University of Bahia (UFBA) students initiative. This article presents a report experience of project and objectives achieved through various activities developed such as workshops, courses, and activities in the areas of Programming, Electronic Prototyping with Arduino, 3D Modelling, Automation and Robotics. Thus, we intend to encourage other initiatives as a way of promoting the participation and active interest of women in the areas of science, technology, engineering, with a special focus on computing and robotics.*

**Resumo.** *O Clube de Robótica RobôChicas é um projeto proposto e desenvolvido pela iniciativa de estudantes do Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTI) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Este artigo apresenta um relato de experiência do projeto e objetivos alcançados através de diversas atividades desenvolvidas como oficinas, cursos e atividades nas áreas de Programação, Prototipagem Eletrônica com Arduino, Modelagem 3D, Automação e Robótica. Assim pretendemos incentivar outras iniciativas como forma de promover a participação e o interesse ativo das mulheres nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia, com um foco especial a computação e a robótica.*

## **1. Introdução**

Segundo Boffi, et al. 2021 “A presença das mulheres nas carreiras de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) tem sido alvo constante de pesquisas nos últimos anos. Isso se deve a um aglomerado de fatores, dentre os quais estão os movimentos feministas e a maior abertura das universidades e do mercado para as mulheres” apud (Klanovicz, 2016). Apesar disso, embora haja um aumento, ainda existe um desequilíbrio significativo em termos de representação e oportunidades (National Science Foundation, 2023).

Alguns estudos discutem as possíveis razões e mecanismos por trás da baixa presença feminina e subnotificação nas áreas das ciências e tecnologias (Mohney, 1991), (Schiebinger, 1987), (Hill, 2010) e (FEMSA, 2023). A baixa representatividade feminina nessas áreas revela desigualdades históricas e estereótipos de gênero que precisam ser combatidas capacitando as mulheres e estimulando o desenvolvimento de habilidades relevantes nas áreas das Ciências e Tecnologias.

Além disso, é importante destacar a importância de engajar as mulheres desde o ensino fundamental, como sugerido por trabalhos como (Hidi, 2006). Iniciativas que despertam o interesse e a curiosidade das jovens desde cedo contribuem para aumentar a representatividade feminina nas áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM do inglês “Science, Technology, Engineering and Mathematics”) ao longo prazo.

## **2. Referencial teórico**

Boffi e Ligia (2021) destacam que a inclusão das mulheres nas áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM) está intrinsecamente ligada a um contexto social e cultural permeado por questões de gênero e segregação, o que, por conseguinte, resulta em desigualdades evidentes. Essa desigualdade foi claramente corroborada por Iwamoto e Helga Midori (2022) ao examinarem a distribuição de profissionais no Brasil, com especial foco no contingente feminino dentro das disciplinas STEM. Suas observações revelaram que, embora as mulheres representem 47% de todos os trabalhadores do país, apenas 24% delas desempenham funções nas áreas STEM, conforme citado por Fernandes (2021).

Esse recorte evidencia que as STEM têm sido dominadas por homens, o que perpetuou e ainda perpetua estereótipos de gênero. De acordo com Lima, Waleska Gonçalves, et al.(2023) “gênero significa que homens e mulheres são produtos da realidade social, ou seja, papéis, comportamentos, atividades e atributos que uma dada sociedade em um dado momento considera apropriado para homens e mulheres”. Apud (MEC 2009).

Para que seja possível trabalhar a mudança da estrutura machista da sociedade, e abordar os desafios identificados por Boffi e Ligia, o clube RobôChicas foi estabelecido, adotando estratégias direcionadas principalmente para enfrentar as seguintes questões: "Falta de experiências positivas durante a infância"; "Ausência de modelos femininos na área" e "Existência de um ambiente hostil para meninas/mulheres nas aulas de ciências".

Portanto, o foco das iniciativas e atividades desenvolvidas pelo clube foi direcionado a estudantes com faixa etária entre 12 e 25 anos (sobretudo estudantes que ainda não ingressaram no ensino superior), com o objetivo de criar um ambiente de aprendizado exclusivo para meninas, apresentando instrutoras como modelos ativos na comunidade

STEAM e proporcionando um contato positivo com essas disciplinas desde a adolescência.

### **3. Metodologia**

O projeto RobôChicas, é desenvolvido com uma metodologia abrangente e participativa para promover a inserção e capacitação das mulheres nas áreas de ciência, tecnologia e inovação. A abordagem baseia-se em três pilares fundamentais: capacitação, mentorias e sororidade.

No pilar da capacitação, são oferecidos cursos e oficinas temáticas que abrangem desde conceitos básicos até tópicos avançados em robótica, eletrônica e programação. Essas atividades são estruturadas de forma a proporcionar uma aprendizagem prática e contextualizada, com a utilização de kits educacionais idealizados. Além disso, se busca fomentar o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, resolução de problemas e comunicação, essenciais para o sucesso nas áreas de Ciências, Tecnologias e Inovação (CT&I).

No pilar das mentorias, é estabelecido um programa de acompanhamento individualizado, no qual mulheres com experiência nas áreas de CT&I atuam como mentoras para as participantes do projeto. As mentoras fornecem orientação, suporte e inspiração, compartilhando suas experiências pessoais e profissionais, auxiliando no desenvolvimento de carreira e enfrentamento de desafios.

No pilar da sororidade, o objetivo é criar um ambiente seguro, acolhedor e livre de preconceitos, no qual as participantes se sintam valorizadas e encorajadas a se expressar livremente. São realizados eventos e atividades que promovem a diversidade, estimulando a reflexão sobre questões de gênero, raça e igualdade de oportunidades. O projeto RobôChicas também se mantém aberto a parcerias com instituições e empresas que compartilham dos mesmos valores, visando ampliar as oportunidades de inserção profissional das participantes.

### **4. Competição de Robótica**

A integração de alguns participantes do projeto foi iniciada no evento de *Workshop* de Ciência, tecnologia e Inovação em 2022 (WCTI 2022), promovido e organizado pelo Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTI), da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Laboratório de Tecnologia de Camaçari (LABTEC) da Secretaria de Cultura do Município de Camaçari (SECULT). Neste evento, algumas meninas, que hoje são integrantes do RobôChicas e alguns integrantes do LABTEC montaram uma equipe chamada LABCHICAS e puderam participar de uma competição de robótica em duas categorias: Robô Seguidor de Linha e Robô Sumô. Nesta competição, a equipe logrou o terceiro lugar na competição com o Robô Seguidor de Linha.

A competição e o prêmio serviram como incentivo para a concretização da ideia do Clube de Robótica, que logo assumiu o nome RobôChicas. Ao participarem da competição observaram que competições como esta desempenham um papel fundamental no envolvimento e engajamento feminino nesse campo, destacando a capacidade das mulheres em competir, inovar e contribuir significativamente para avanços tecnológicos. Deste modo, assumiram o papel de engajar mulheres nas áreas das STEM, com especial atenção para as áreas da Computação e Robótica.

## **5. Minicursos e Oficinas**

Com o firme propósito de alcançar o objetivo central do clube, o RobôChicas desenvolveu oficinas especialmente direcionadas ao público feminino. Essa abordagem visa criar um ambiente propício para que as participantes se sentissem à vontade, encorajadas e empoderadas. As oficinas são cuidadosamente planejadas para oferecer uma combinação equilibrada, além de uma experiência contextualizada entre teoria e prática, abrangendo desde a apresentação de conceitos relevantes na área até o desenvolvimento de habilidades técnicas.

Algumas oficinas e minicursos realizados serão apresentados a seguir, detalhando-se a montagem de um semáforo assistivo, a realização de uma lixeira automatizada e por último, os fundamentos essenciais para a criação de um robô seguidor de linha.

Com o intuito de avaliar de maneira abrangente os resultados obtidos com as oficinas voltadas exclusivamente para um público feminino, foi decidido conduzir uma sessão mais recente com uma composição mista de participantes, ou seja, com a presença tanto de homens quanto de mulheres. Ao realizar essa mudança na atividade, foi observado que a dinâmica do grupo se alterou significativamente.

### **5.1. Tecnologia Assistiva - Semáforo Assistivo:**

Na oficina destinada exclusivamente a um público feminino, foi introduzido o conceito de Tecnologias Assistivas e realizou-se o projeto de um semáforo assistivo. Esse projeto foi realizado para conceder autonomia e segurança às pessoas com deficiência visual. A ideia subjacente era fazer com que um *buzzer* (dispositivo utilizado no projeto) emitisse um som audível e sincronizado com a cor verde do semáforo, a fim de indicar às pessoas com deficiência visual que é seguro atravessar.

O resultado da oficina foi altamente bem-sucedido levando-se em conta a avaliação qualitativa e quantitativa ao longo e ao final da execução. As participantes, com faixa etária majoritária entre 18 e 25 anos, demonstraram estar suficientemente à vontade para interagir durante toda a duração do evento, desde a parte teórica, que foi debatida com grande relevância até a etapa prática, na qual as participantes, com o nosso apoio, conseguiram reproduzir tanto a parte física (componentes eletrônicos) quanto a lógica (programação) do projeto.

Essa abordagem prática, permeada por tentativas e erros, permitiu que as participantes adquirissem uma compreensão profunda e tangível dos conceitos abordados. O resultado foi o desenvolvimento de habilidades e competências inerentes ao trabalho na área das ciências e tecnologias como: trabalho em equipe, relacionamento interpessoal, flexibilidade para aceitação das dificuldades, aceitação de ajuda, resiliência necessária para manter o foco e continuar tentando resolver os problemas propostos e capacidade analítica, conhecimento técnico básico sobre estruturas básicas de programação e interação *hardware* e *software*, entre outras.

Neste sentido, conclui-se que a realização deste tipo de atividade contribui significativamente para alcançar os objetivos propostos pelos pilares do projeto.

### **5.2. Casas e Automações – Lixeira com abertura automatizada**

A proposta de promover oficinas com essa temática, visou demonstrar as possibilidades da robótica dentro das casas, ditas inteligentes, controladas por meio de aparelhos

eletrônicos, apresentando maneiras de criar aparelhos inteligentes utilizando eletrônica e programação.

Baseando-se no método *DIY* (*Do It Yourself* no português “Faça você mesmo”), a oficina foi planejada com o objetivo de explorar a criatividade e a autonomia para desenvolver um projeto de automação. Assim, foi realizada uma dinâmica em duas etapas: Capacitação Básica e Experimentação.

Na etapa de Capacitação Básica, as participantes são divididas em equipes e monitoras. Logo depois, são passadas as informações do material a ser utilizado e inicia-se a montagem do objeto de estudo (Lixeira Automatizada) a qual foi simulada no *TinkerCad* (<https://www.tinkercad.com/>). Assim, vamos para a etapa de Experimentação, onde elas desenvolvem a autonomia de aprendizado, a resiliência diante das dificuldades e o desenvolvimento do raciocínio técnico analítico sobre o projeto manipulado.

Ao final da oficina as avaliações procedimentais foram aplicadas e o engajamento, o nível médio de conteúdo assimilado e o retorno da avaliação qualitativa demonstrou a satisfação da turma pela dinâmica e aprendizado alcançados. Atualmente estão sendo elaboradas mais propostas para oficinas na área de automação.

### **5.3. Fundamentos do Robô Seguidor de Linha: Minicurso**

Este minicurso foi proposto como forma de capacitar e incentivar a construção de robôs seguidores de linha para promover o maior engajamento e participação feminina nas competições nessa modalidade. Assim, abordando os fundamentos básicos para a construção de um robô que completa um percurso feito por uma linha preta em um plano branco com a ajuda de sensores, motores, atuadores e um microcontrolador. Nesta dinâmica seguimos com duas etapas: Capacitação Básica e Experimentação, porém dessa vez a turma foi composta tanto por homens quanto por mulheres.

Neste caso, a Capacitação Básica, se manteve a estrutura de organização das oficinas anteriores e seguiu a metodologia de apresentação das informações a respeito dos componentes a serem utilizados.

Na etapa de Experimentação, os maiores desafios se refletiram nas interfaces de integração dos elementos eletromecânicos (motores), ajuste dos controladores dos drivers e parametrização do sensor seguidor de linha, e o tempo necessário que excedeu o previsto para a atividade. Assim, a atividade foi dividida em dois encontros o que refletiu nas avaliações procedimentais aplicadas, as quais demonstraram um nível insatisfatório de conteúdo assimilado apesar da avaliação qualitativa demonstrar a satisfação da turma pela dinâmica e aprendizado.

Também foi observado que as participantes do sexo feminino apresentaram tendências a se retrair e a demonstrar desconforto quando em presença masculina. Essa sensação de inibição teve impactos visíveis em seus níveis de participação e, conseqüentemente, em seu desempenho nas atividades propostas durante a oficina. Essa observação nos permite concluir que a configuração mista da turma afetou de maneira negativa a participação e a confiança das mulheres, reforçando a importância da criação de espaços exclusivos para promover um ambiente de aprendizado mais inclusivo e receptivo para todas as participantes.

## **6. Eventos e Atividades de Divulgação**

O comprometimento do projeto RobôChicas é demonstrado não apenas por suas atividades internas, mas também por sua participação em diversos eventos e atividades de divulgação. Participar, assim como, presidir eventos possibilita ampliar as oportunidades de aprendizado e construir uma rede de contatos sólida e disposta a apoiar o projeto. Assim, neste tópico, será explorado duas notáveis ocasiões em que o clube esteve presente, destacando seu papel na criação de oportunidades para mulheres interessadas em tecnologia e robótica.

### **6.1. Campus Party - São Paulo 2023**

A *Campus Party* é conhecida internacionalmente como um dos maiores eventos de tecnologia, inovação e empreendedorismo. A edição de 2023, sediada em São Paulo, proporcionou ao projeto RobôChicas uma experiência transformadora, repleta de aprendizado, interações valiosas e imersão no mundo da tecnologia.

Este evento é amplamente reconhecido por reunir *experts* da área tecnológica e por proporcionar uma vivência única para a exploração de novas tendências tecnológicas. Durante os cinco dias de evento, as integrantes do clube participaram ativamente de uma variedade de atividades, incluindo palestras, *workshops* e painéis conduzidos por especialistas renomados.

Destaca-se a participação em um *workshop* prático de programação de drones, pois foi possível adquirirem habilidades no controle e programação desses dispositivos. Também foi possível vivenciar algo histórico: a primeira Competição gastronômica de comida impressa por impressora 3D do mundo. É importante destacar estas participações, pois elas, sem sombra de dúvidas, permitiram às integrantes do projeto ampliar os horizontes e adquirir novos conhecimentos que poderão ser transmitidos para outras pessoas, especialmente mulheres, em *workshops* de autoria própria do clube.

Uma das partes mais valiosas da *Campus Party* para as RobôChicas foi a oportunidade de conhecer indivíduos inspiradores e talentosos da indústria tecnológica, como o renomado Alexandre de Souza, mais conhecido por CaseMonstro. Gênio da robótica que apadrinhou o clube e ofereceu ministrar aulas de capacitação para todas as integrantes.

Participar da *Campus Party* 2023, de certo foi uma experiência enriquecedora. A imersão em um ambiente de aprendizado contínuo, inspiração e inovação expandiu os horizontes no cenário tecnológico. O clube está imensamente entusiasmado para aplicar o conhecimento adquirido e participar novamente das futuras edições.

### **6.2. Google I/O – Lauro de Freitas 2023**

O *I/O Extended* é uma série de eventos globais do *Google Developer Groups* organizados pelo GDG Lauro de Freitas e *Women Techmakers*, com objetivo de anunciar as tecnologias do Google I/O por meio de demonstrações, *codelabs* e palestras. Dentro desse contexto, a palestra "RobôChicas: um grupo de incentivo à Participação Feminina na Tecnologia e a discussão de projetos na área das tecnologias assistivas" destacou a influência inspiradora deste Clube de Robótica. A apresentação cativante do projeto trouxe à tona a importância crítica de promover a participação feminina na indústria tecnológica e no desenvolvimento de tecnologias assistivas.

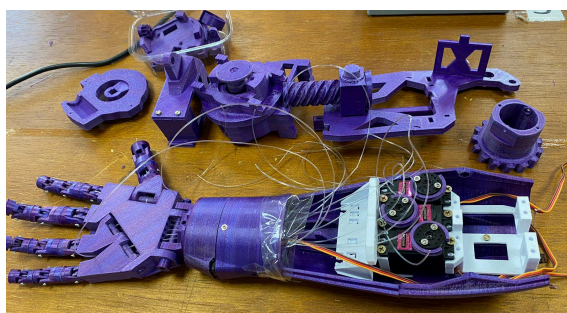
A palestra ofereceu uma visão profunda sobre o projeto e compartilhou experiências enriquecedoras sobre o compromisso do clube em construir uma cultura inclusiva e diversificada. O ângulo da palestra envolveu relatos pessoais, evidenciando a grande importância de capacitar as mulheres no domínio da tecnologia, servindo como um fórum para a plateia examinar o poder transformador da tecnologia quando aplicada para melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiências e necessidades especiais. A presença e envolvimento ativo dos participantes foram elementos cruciais na missão de discutir sobre um cenário tecnológico mais inclusivo e diversificado.

Em conclusão, o evento "Google I/O – Lauro de Freitas 2023" ilustrou vividamente como um grupo dedicado pode fomentar um futuro mais inclusivo e igualitário no universo tecnológico, reforçando para as integrantes do clube a importância e o desejo de estar cada vez mais em eventos como este.

## **7. Colaborações e Pesquisas**

Atualmente o grupo RobôChicas está em parceria com o projeto de pesquisa ARTHUR FrancSTEAM - *Advanced Research and Technologies for Humanoid Robots*, cujo a participação do grupo é na construção de um robô humanoide em tamanho real baseado no InMoov, que é um robô criado pelo escultor e designer francês Gael Langevin.

As RobôChicas iniciaram a construção do protótipo do ARTHUR desenvolvendo conhecimentos fundamentais de modelagem e impressão 3D e robótica. O estado do protótipo encontra-se demonstrado na Figura 1, até o momento da escrita deste artigo.



**Figura 1.** Protótipo da mão do robô ARTHUR baseado no InMoov.

Em todas as etapas do projeto, as RobôChicas puderam mostrar o desempenho e a responsabilidade para com a pesquisa. Ao longo da construção foram aparecendo pequenos empecilhos que desenvolveram habilidades no grupo, como resolução de problemas, adaptação, criatividade, colaboração, entre outros.

Dessa forma, criou-se uma determinação no grupo para finalizar este projeto e ver o ARTHUR completamente montado, trazendo mais força de vontade e proatividade em busca de mais recursos para dar continuidade ao protótipo.

## **8. Conclusões e lições aprendidas**

O projeto RobôChicas demonstrou ao longo de sua trajetória um compromisso sólido e impactante em promover a participação ativa das mulheres nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). A partir da conquista de prêmios e reconhecimentos adquiridos na primeira competição de robótica do clube, lições valiosas culminaram em diversas atividades desenvolvidas para a continuação e

expansão do projeto, que permaneceu focado em construir uma comunidade de mulheres, atuantes na participação em eventos tecnológicos e na colaboração em projetos de pesquisa (desevolvimento e construção do protótipo do robô humanóide : ARTHUR FrancSTEAMs).

Em suma, o projeto RobôChicas alcançou resultados significativos em apenas seis meses de existência, ao promover o engajamento da participação feminina nas áreas STEM. Dentre as lições aprendidas destaca-se a importância de promover a capacitação e criação de espaços inclusivos para mulheres interessadas em tecnologia e ciência. Com isso, oficinas e cursos ministrados pelo RobôChicas mostraram que a abordagem prática e contextualizada é altamente eficaz no ensino de conceitos STEM, essas atividades permitiram que as participantes desenvolvessem habilidades socioemocionais essenciais, como trabalho em equipe, resolução de problemas e comunicação.

## 9. Referências

- BOFFI, L. C., e OLIVEIRA-SILVA, L. C. (2021). Enfrentando as estatísticas: estratégias para permanência de mulheres em STEM. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 14(SPE), 1-27.
- FEMSA, F. e ASPEN, I. (2023). Uma equação desequilibrada: aumentar a participação das mulheres na STEM na LAC. Cidade do México: Fundação FEMSA.
- HIDI, S. RENNINGER, A. (2006) "The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, v. 41, n. 2, p. 111-127.
- HILL, C. CORBETT, C. ROSE, A. (2010). "Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics". American Association of University Women.
- IWAMOTO, Helga Midori. "Mulheres nas STEM: um estudo brasileiro no Diário Oficial da União." *Cadernos de Pesquisa* 52 (2022).
- LAVENGIN, Gael. (2012). "InMoov: open source 3D printed life-size robot". França. Disponível em: <https://inmoov.fr/>. Acesso em 27 de ago de 2023.
- LIMA, Waleska Gonçalves, et al. "Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica." *Anais do XVII Women in Information Technology*. SBC, 2023.
- MOHNEY, Denise (1991). "The Limitations of Women in Science at Six Midwestern Colleges due to the Adherence to Conceptions of Gender Differences Between the Sexes in the Years of 1880 through 1940". Illinois Wesleyan University, <https://core.ac.uk/download/pdf/59207533.pdf>. Último acesso em 24/08/2023.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. (2023). "Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering". Alexandria, VA. In: National Center for Science and Engineering Statistics, NSF 23-315, <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf23315/>. Último acesso em 24/08/2023.
- SCHIEBINGER, Londa. (1987). "The History and Philosophy of Women in Science: A Review Essay. *Reconstructing the Academy*, The University of Chicago Press Vol. 12, No. 2, p. 305-332.