



# CBIE<sup>2019</sup>

Congresso Brasileiro  
de Informática na Educação

## ANAIS

**VIII JORNADA DE ATUALIZAÇÃO  
EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO  
(JAIE 2019)**

**Coordenadores:**

Claudia Lage Rebello da Motta (UFRJ)  
Jorge Henrique Cabral Fernandes (UnB)

**11 a 14 de Novembro de 2019  
Brasília, DF**



VIII Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2019)

# VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação

## ANAIS DA VIII JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (JAIE 2019)

<http://cbie.ceie-br.org>

<https://www.br-ie.org/pub/index.php/pie>

ISBN: 978-85-7669-484-7

*Brasília, DF, Brasil  
11 a 14 de novembro de 2019*

### **Editora**

*Sociedade Brasileira de Computação – SBC*

### **Organizadores**

*Claudia Lage Rebello da Motta (UFRJ)  
Jorge Henrique Cabral Fernandes (UnB)*

### **Organização e Execução**

*Universidade de Brasília (UnB)*

### **Promoção**

*Comissão Especial de Informática na Educação – CEIE*

### **Realização**

*Sociedade Brasileira de Computação – SBC*



*Este livro contém quatro capítulos correspondentes aos minicursos conduzidos na VIII Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2019) do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). A inclusão nesta publicação não necessariamente constitui endosso pelos editores e/ou organizadores.*

*A fonte e os direitos da SBC devem ser devidamente referenciados. As cópias não devem ser utilizadas de nenhum modo que implique o endosso da SBC. Cópias da obra não podem ser colocadas à venda sem a autorização expressa da SBC.*

*Permissão para fazer cópias impressas ou digitais de todo ou parte deste trabalho para uso pessoal ou acadêmico é concedido sem taxas desde que cópias não sejam feitas ou distribuídas para renda ou vantagem comercial e que cópias contenham esta observação e citação completa na primeira página.*

Sociedade Brasileira de Computação  
CNPJ no. 29.532.264/0001-78  
Inscrição Estadual isenta  
CCM nº 18115128  
<http://www.sbc.org.br>

Av. Bento Gonçalves, 9500 – Setor 4 – Sala 116 – Prédio 43424 – Agronomia  
CEP 91501-970 – Porto Alegre – RS, Brasil

Produzido em Brasília, DF, Brasil.

- C749 Congresso Brasileiro de Informática na Educação (8. : 2019 : Brasília).  
Anais da VIII Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2019) [recurso eletrônico] / organizadores, Claudia Lage Rebello da Motta e Jorge Henrique Cabral Fernandes. - Brasília : Sociedade Brasileira de Computação, 2019.  
125 p. : il.
- Inclui bibliografia.  
Modo de acesso: World Wide Web: <<https://brie.org/pub/index.php/pie/issue/view/185>>.  
ISBN 978-85-7669-484-7
1. Informática na educação - Congressos. I. Motta, Claudia Lage Rebello da (org.). II. Fernandes, Jorge Henrique Cabral (org.). III. Título.
- CDU 004:37

## Sobre o Congresso Brasileiro de Informática na Educação

O **Congresso Brasileiro de Informática da Educação (CBIE)** é um evento anual da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), de caráter internacional, que tem como objetivo geral promover um fórum para reunir a comunidade da área de Informática na Educação, possibilitando a troca de conhecimento e o estabelecimento de metas para que os desafios educacionais do Brasil sejam superados. Em particular, o CBIE funciona como um fórum para debater e propor avanços e soluções na área de Informática na Educação, visando ao desenvolvimento da educação em todos os seus níveis, com o apoio da tecnologia.

O tema deste ano é **"A Computação na perspectiva da diversidade, inclusão e inovação na educação para o século XXI"**, pois considera que a Informática na Educação orientada por estes conceitos contribui significativamente para o progresso da sociedade contemporânea. A proposta está alicerçada na relevância da computação para as diversas áreas de conhecimento, em especial a Educação e, sobretudo, na formação do cidadão para o novo milênio.

O CBIE 2019 congregará palestrantes nacionais e internacionais, pesquisadores, professores, alunos e demais interessados no tema, constituindo-se num espaço privilegiado de discussões, reflexões, troca de saberes, interconexão de experiências vivenciadas em diferentes contextos e realidades, na busca de uma nova ecologia para uma sociedade permeada pela cultura digital.

Apoio:



## **Prefácio**

A Jornada de Atualização em Informática na Educação, como os outros eventos do CBIE, reflete a competência de equipes consolidadas e é uma oportunidade ímpar para os participantes se atualizarem na área de Informática na Educação.

O tema do congresso deste ano, **"A Computação na perspectiva da diversidade, inclusão e inovação na educação para o século XXI"**, balizou as escolhas dos minicursos oferecidos nesta edição do JAIE. Pensamos tanto na formação das próximas gerações que irão lidar com um mundo onde a computação estará presente nas diversas profissões, quanto naqueles que estão passando pela fase de transição para tempos novos e mais incertos.

Este ano recebemos através do sistema JEMS/SBC dez propostas de minicursos, avaliadas cuidadosamente pelos critérios pré-estabelecidos na chamada. Contamos com dez avaliadores, onde cada um avaliou duas propostas, numa primeira rodada e uma na segunda rodada, quando houve discrepância na avaliação. Os quatro minicursos selecionados trazem pesquisas consolidadas e propostas inovadoras para toda comunidade.

Os minicursos selecionados foram:

- Metodologia neurocientífica-pedagógica aplicada a concepção de jogos para ativação das funções cognitivas de alunos da educação básica
- Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica
- Avaliação adaptativa utilizando espaço de conhecimento baseado em competências
- Introdução à Informática na Educação baseada em Evidências

O Capítulo 1 "Metodologia neurocientífica-pedagógica aplicada a concepção de jogos para ativação das funções cognitivas de alunos da educação básica" aborda o processo de criação e desenvolvimento de jogos capazes de promover a inclusão e acolher a diversidade, oferecendo contribuições aos processos de ensino-aprendizagem. No Capítulo 2 "Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica", o Pensamento Computacional é discutido fundamentado nas Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica, elaboradas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O Capítulo 3 "Avaliação adaptativa utilizando espaço de conhecimento baseado em competências" apresenta as principais técnicas de avaliação adaptativa computadorizada atualmente utilizadas, seu histórico e sua importância no contexto educacional. Dentre as técnicas utilizadas o trabalho aprofunda-se na Teoria do Espaço do Conhecimento (KST). Finalmente, o Capítulo 4 "Introdução à Informática na Educação baseada em Evidências" tem por objetivo trazer à luz dois fatores fundamentais para a melhoria da qualidade das pesquisas em Informática na Educação: a evidência e a reprodutibilidade das pesquisas. No capítulo são elaborados o conceito de evidência e as práticas educacionais baseadas em evidência, incluindo seus pontos positivos e negativos.

Nosso reconhecimento aos membros do Comitê de Programa do JAIE 2019 que avaliaram as propostas com o rigor científico necessário e com as mentes abertas para a inovação. Agradecimentos especiais à professora Leticia Lopes Leite (UnB), Coordenadora Geral do CBIE 2019, pela confiança e apoio recebidos. Gratidão ao Coordenador da Comissão Especial de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Computação, professor Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto, pela sua atuação frente à comunidade.



*Os capítulos dos minicursos da JAIE 2019 permanecem disponíveis a toda comunidade de Informática na Educação, e para todos que se interessam pelos temas apresentados. Esse material, rico em exemplos, pode também ser utilizado por professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior. Esperamos que os participantes desfrutem dos minicursos e aproveitem para encontrar seus pares e ampliar sua rede de contatos.*

*Brasília/DF, novembro de 2019.*

*Claudia Lage Rebello da Motta  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

*Jorge Henrique Cabral Fernandes  
Universidade de Brasília (UnB)*

***Coordenadores da JAIE 2019***

## **Comitê de Programa**

### **- Coordenadores:**

*Claudia Lage Rebello da Motta | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

*Jorge Henrique Cabral Fernandes (UnB) | Universidade de Brasília (UnB)*

### **- Membros do Comitê de Programa:**

*Edilson Ferneda | Universidade Católica de Brasília (UCB)*

*Edson Pimentel | Universidade Federal do ABC (UFABC)*

*Fábio Ferrentini Sampaio | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

*Henrique Schneider | Universidade Federal de Sergipe (UFS)*

*Ismar Frango Silveira | Universidade Cruzeiro do Sul*

*José Francisco Netto | Universidade Federal do Amazonas (UFAM)*

*Patrícia Tedesco | Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)*

*Patrick Moratori | Universidade Federal Fluminense (UFF)*

*Rosa Maria E. Moreira Costa | Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*

*Sérgio Crespo C. S. Pinto | Universidade Federal Fluminense (UFF)*

## **Outras Coordenações Relacionadas**

- **Coordenação Geral do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019):**  
Letícia Lopes Leite | Universidade de Brasília (UnB/CIC)
- **Coordenação do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019):**  
André Raabe | Universidade do Vale do Itajaí (Univali)  
Letícia Lopes Leite | Universidade de Brasília (UnB/CIC)
- **Coordenação do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019):**  
Adriano Canabarro Teixeira | Universidade de Passo Fundo (UPF)  
Vandor Roberto Vilardi Rissoli | Universidade de Brasília (UnB/FGA)
- **Coordenação da VIII Jornada de Atualização em Informática em Educação (JAIE 2019):**  
Claudia Lage Rebello da Motta | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Jorge Henrique Cabral Fernandes | Universidade de Brasília (UnB)
- **Coordenação do Concurso Alexandre Direne de Teses, Dissertações e Trabalhos de Conclusão de Curso em Informática na Educação (CTD-IE 2019):**  
Aletéia Patrícia Favacho de Araújo | Universidade de Brasília (UnB)  
Ismar Frango | Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) / Universidade Cruzeiro do Sul
- **Coordenação dos Workshops do CBIE 2019:**  
Guilherme Ramos | Universidade de Brasília (UnB)  
Patrícia Grasel da Silva | Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
- **Coordenação do V Concurso Integrado de Desenvolvimento de Soluções de Tecnologia e Objetos de Aprendizagem para a Educação (Apps.Edu 2019):**  
Fabiano Dorça | Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Marcelo Grandi Mandelli | Universidade de Brasília (UnB)
- **Coordenação da Mostra de Práticas de Informática na Educação (MPIE 2019):**  
Giovanni Almeida Santos | Universidade de Brasília (UnB/FGA)  
José Aires | Universidade Federal do Ceará (UFC)
- **Coordenação do Painel de Políticas e Diretrizes para Informática na Educação (PPDIE 2019):**  
Marcello Ferreira | Universidade de Brasília (UnB)  
Sérgio Crespo | Universidade Federal Fluminense (UFF)
- **Coordenação do SBIE Postgraduate Students Experience (STUDX 2019)**  
André Raabe | Universidade do Vale do Itajaí (Univali)  
Tancicleide Gomes | Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Carolina Moreira | Universidade Federal do Paraná (UFPR)
- **Coordenação do Desafie! 2019**  
Crediné Silva de Menezes | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Vinícius Ruela Pereira Borges | Universidade de Brasília (UnB)

**- Coordenação do Espaço de Criatividade**

*Graziela Guarda | Universidade Católica de Brasília (UCB)*

*Kelen Silveira Bernardi | Universidade Federal de Pelotas (UFPel/RBAC)*

*Tiago Thompsen Primo Universidade Federal de Pelotas (UFPel/RBAC)*

**- Organização Geral:**

*Edison Ishikawa | Universidade de Brasília (UnB)*

*Gilberto Lacerda Santos | Universidade de Brasília (UnB)*

*Graziela Ferreira Guarda | Universidade Católica de Brasília (UCB)*

*Marcelo Marotta | Universidade de Brasília (UnB)*

*Márcia Cristina Moraes | Colorado State University (CSU)*

*Teresinha de Jesus Araújo Magalhães Nogueira | Universidade de Brasília (UnB)*

**- Comitê Científico**

*Alexis Tejedor De León | Universidad Tecnológica de Panamá*

*César A. Collazos | Universidad del Cauca*

*Claudia Motta | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

*Crediné Silva de Menezes | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)*

*Cristian Cechinel | Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)*

*Edison Ishikawa | Universidade de Brasília (UnB)*

*Fabiano Dorça | Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*

*Gilberto Lacerda Santos | Universidade de Brasília (UnB)*

*Giovanni Almeida Santos | Universidade de Brasília (UnB)*

*Gisela Clunie | Universidad Tecnológica de Panamá*

*Guilherme Ramos | Universidade de Brasília (UnB)*

*Ismar Frango | Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) / Universidade Cruzeiro do Sul*

*Jorge Henrique Cabral Fernandes | Universidade de Brasília (UnB)*

*José Aires | Universidade Federal do Ceará (UFC)*

*Kinshuk | University of North Texas*

*Leticia Lopes Leite | Universidade de Brasília (UnB)*

*Marcello Ferreira | Universidade de Brasília (UnB)*

*Marcelo Grandi Mandelli | Universidade de Brasília (UnB)*

*Márcia Cristina Moraes | Colorado State University*

*Mario Pireddu | Universidade de Roma*

*Neuza Pedro | Universidade de Lisboa*

*Patrícia Grasel da Silva | Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)*

*Phillip Benachour | Lancaster University*

*Rafael Dias Araújo | Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*

*Regina Motz | Universidad de La República Uruguay*

*Sérgio Crespo | Universidade Federal Fluminense (UFF)*

*Vandor Roberto Vilardi Rissoli | Universidade de Brasília (UnB)*

*Vinícius Ruela | Universidade de Brasília (UnB)*

**- Comitê Cultural e de Divulgação**

*Harineide Madeira Macedo | Universidade de Brasília (UnB)*



- **Comitê Financeiro**

*Deise Mazzarella Goulart Ferreira | Universidade de Brasília (UnB)*

- **Coordenação de Publicação e Editoração dos Anais**

*Rafael Dias Araújo | Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*

## **Comitê Gestor da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE)**

**Coordenador:** Sérgio Crespo | Universidade Federal Fluminense (UFF)

**Vice-coordenadora:** Thais Castro | Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Bruno Gadelha | Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Crediné de Menezes | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Dennys Leite Maia | Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Esdras Bispo | Universidade Federal de Goiás (UFG)

Isabel Dillmann Nunes | Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Isabela Gasparini | Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Jorge Fernando | Colégio Pedro II (CPII RJ)

José Aires de Castro Filho | Universidade Federal do Ceará (UFC)

Luis Rivero | Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Mauricio Capobianco Lopes | Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Patrícia Cabral Tedesco | Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Patricia Silva | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Rafael Dias Araújo | Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Thiago Schumacher Barcelos | Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

## **Sociedade Brasileira de Computação (SBC)**

### **Presidência**

Raimundo José de Araújo Macêdo (UFBA) – Presidente

André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho (USP) – Vice-Presidente

### **Diretorias**

Renata Galante (UFRGS) – Diretora Administrativa

Carlos André Guimarães Ferraz (UFPE) – Diretor de Finanças

Cristiano Maciel (UFMT) – Diretor de Eventos e Comissões Especiais

Itana Maria de Souza Gimenes (UEM) – Diretora de Educação

José Viterbo Filho (UFF) – Diretor de Publicações

Priscila América Solís Mendez Barreto (UnB) – Diretora de Planejamento e Programas Especiais

Marcelo Duduchi Feitosa (CEETEPS) – Diretor de Secretarias Regionais

Francisco Dantas de Medeiros Neto (UERN) – Diretor de Divulgação e Marketing

Edson Norberto Cáceres (UFMS) – Diretor de Relações Profissionais

Carlos Eduardo Ferreira (USP) – Diretor de Competições Científicas

Wagner Meira (UFMG) – Diretor de Cooperação com Sociedades Científicas

Rossana Maria de Castro Andrade (UFC) – Diretora de Articulação com Empresas

### **Diretoria Extraordinária**

Leila Ribeiro (UFRGS) – Diretora de Ensino de Computação na Educação Básica

## Sumário

<b>Capítulo 1. Metodologia neurocientífica-pedagógica aplicada à concepção de jogos para ativação das funções cognitivas de estudantes da educação básica.....</b>	<b>01</b>
<i>Carla Verônica Machado Marques (UFRJ), Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira (UFRJ) e Raquel Moreira Machado Fernandes (UFRJ)</i>	
<b>Capítulo 2. Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica .....</b>	<b>25</b>
<i>Leila Ribeiro (UFRGS), Luciana Foss (UFPEl) e Simone André da Costa Cavalheiro (UFPEl)</i>	
<b>Capítulo 3. Avaliação adaptativa utilizando espaço de conhecimento baseado em competência....</b>	<b>64</b>
<i>Emerson Moura de Alencar (UFRN), Eduardo Henrique da Silva Aranha (UFRN) e André Maurício Cunha Campos (UFRN)</i>	
<b>Capítulo 4. Introdução à Informática na Educação baseada em Evidências.....</b>	<b>90</b>
<i>Leonardo Marques (UFAL), Seiji Isotani (USP) e Ig Ibert Bittencourt (UFAL)</i>	