

Literacia Computacional Aplicado ao Aprendizado da Matemática Básica na Formação Inicial do Professor de Computação Indígena da Educação Básica

Allana Maria Medrado Araújo¹, Wanderson Gabriel Torres da Silva¹,
Edison Ishikawa¹, Maristela Holanda¹

¹Departamento de Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)
Predio CIC/EST – 70.910-900 – Brasília – DF – Brazil

{allana.maria,wanderson.torres}@aluno.unb.br, {ishikawa, mholanda}@unb.br

Abstract. *This paper presents an action research focused on the initial training of computer science teachers for the Ticuna indigenous ethnicity. The theories of Ausubel's meaningful learning and Dee Fink's taxonomy were applied together with computational literacy. This is an innovative approach since no works in the literature report pedagogical methods for the initial training of indigenous computer science teachers. The results show that the methodology used was effective for the teaching and learning process of the Ticuna indigenous students.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma pesquisa ação focada na formação inicial de professores de computação para indígenas da etnia Ticuna. Foram aplicadas as teorias de aprendizagem significativa de Ausubel com a taxonomia de Dee Fink em conjunto com a literacia computacional. Esta é uma abordagem inovadora uma vez que na literatura não existem trabalhos relatando métodos pedagógicos para formação de inicial de professores de computação indígenas. Os resultados mostram que a metodologia usada foi efetiva para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos indígenas da etnia Ticuna.*

1. Introdução

Formar professores de computação da educação básica indígenas que vão ensinar computação em suas comunidades é um desafio. Mas superar este desafio não é apenas uma questão acadêmica ou de pesquisa, é uma questão de atender a um direito que as comunidades indígenas fazem jus. A legislação brasileira assegura na Constituição Federal de 1988 [Brasil 1988] às comunidades indígenas a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem. A Política Nacional de Educação Digital (PNED) [Brasil 2023] modificou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) [Brasil 1996] incluindo a obrigatoriedade na educação básica do ensino de computação e da programação como componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio. No entanto, levar este direito é uma tarefa complexa dada a diversidade e os contextos que cada comunidade indígena possui. Este artigo estuda o problema da formação inicial de professores da educação básica de uma etnia específica, a Ticuna.

O Povo Ticuna é o mais numeroso povo indígena da amazônia brasileira. Suas comunidades se situam no Alto Solimões e no vale do Rio Javari, na região da tríplice fronteira Brasil, Colômbia e Peru. No Brasil, são aproximadamente 57 mil indígenas

Ticuna. A história do povo Ticuna é marcada pela violência dos não indígenas que expropriavam suas terras, queimavam suas malocas e assassinavam seus integrantes. Somente na década de 90 iniciou-se a demarcação das terras Ticunas, permitindo o renascimento do povo e da cultura Ticuna. Atualmente os Ticunas enfrentam o desafio de garantir sua sustentabilidade econômica e ambiental, bem como qualificar as relações com a sociedade nos quais está inserida mantendo viva sua riquíssima tradição e cultura. O povo Ticuna possui uma característica ímpar, é um dos poucos povos indígenas do Brasil que ainda preservam a sua língua originária e investe na qualificação de seus futuros líderes [Guilherme and Hüttner 2015, Paladino 2006, Ullán 2000, Sullivan 1970, Lopes 2005, López Garcés 2002]. A Universidade de Brasília (UnB), possui mais de duzentos alunos indígenas em seu corpo discente, sendo que o maior contingente destes indígenas é da etnia Ticuna.

A formação inicial do professor de computação é longa e complexa. Um Curso de Licenciatura em Computação possui uma carga horária mínima de 3.200 horas distribuídas ao longo de, geralmente, 4 a 5 anos. A principal proposta desta pesquisa é elucidar um processo que destaque a aprendizagem, levando em consideração as questões culturais e linguísticas [Skilton 2021], com o objetivo de tornar o ensino de computação mais acessível, democrático e eficaz para alunos indígenas da etnia Ticuna. No entanto, a formação em Computação apresenta altos índices de evasão e a maioria dos fatores relacionam-se às deficiências em conhecimentos que deveriam ter sido apreendidos na educação básica [Paula et al. 2009], e não propriamente nas dificuldades de aprender a programar computadores [Delgado et al. 2005]. É importante ressaltar que após buscas no Google Scholar, Scopus e outros indexadores de artigos acadêmicos nenhuma literatura a respeito de Educação em Computação para indígenas foi encontrado. Baseado nessas premissas, foi realizada uma pesquisa ação [Hine 2013, Efron and Ravid 2019, Johnson and Christensen 2019, Hutchings and Shulman 1999] focado em auxiliar na resolução do problema de ensino e aprendizagem de alunos indígenas da etnia Ticuna do curso de formação inicial de professores de computação. Apoiados nas teorias de aprendizagem significativa de Ausubel [Ausubel 2012] e de literacia computacional de Andrea diSessa [DiSessa 2018], para ensinar matemática básica utilizando a linguagem de programação Python.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2, há uma descrição sobre o vestibular indígena na UnB; na Seção 3, a metodologia proposta é descrita; a Seção 4 mostra a customização da metodologia para os propósitos desta pesquisa; a aplicação da metodologia é apresentada na Seção 5; por fim, na Seção 6 são mostrados os resultados e na Seção 7, as conclusões são apresentadas.

2. Vestibular Indígena na UnB

A UnB, com o seu papel de inclusão no ensino superior no Brasil, criou desde 2003 uma política de ação afirmativa para a inclusão de alunos indígenas. O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da universidade, aprovou o processo seletivo específico para ingressos de indígenas em diferentes cursos da graduação na UnB.

O edital para seleção dos indígenas é respaldado por um convênio assinado entre a Fundação Nacional do Índio (Funai) e a UnB. Desta forma, os alunos fazem um vestibular específico aplicado para estudantes indígenas que vivem em diferentes regiões do Brasil.

O processo é realizado por meio de uma prova, além de uma etapa de entrevista que é eliminatória.

Especificamente para entrada em 2023, o Edital Indígena UnB/FUNAI de 2022 [UnB 2022] teve a seleção realizada por: avaliação de conhecimentos, mediante aplicação de prova objetiva, de caráter classificatório; redação em Língua Portuguesa, de caráter eliminatório e classificatório, e avaliação de documentação e entrevista pessoal, de caráter eliminatório. As entrevistas foram realizadas em diferentes regiões do país: Piqueira/PE (Aldeia Vila de Cimbres), Município de Porto Real do Colégio/AL (Aldeia Kariri-Xocó/Escola Indígena Pajé Francisco Queiroz Suiira Oliveira), Manaus/AM, Tabatinga/AM, São Gabriel da Cachoeira/AM, Brasília/DF e Canarãna/MT.

3. Metodologia

Esta proposição metodológica visa avaliar as barreiras presentes no processo de ensino e aprendizagem dos alunos indígenas por meio de uma prova avaliativa, e a partir desse ponto utilizar-se as teorias educacionais da aprendizagem significativa e literacia computacional para atender às necessidades educacionais específicas dos alunos de formação inicial de professores de Computação indígenas da etnia Ticuna.

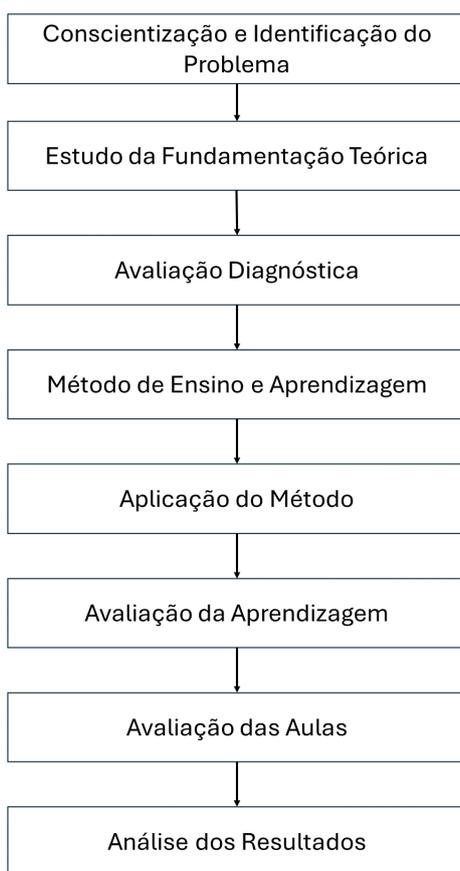


Figura 1. Fluxograma da metodologia utilizada no trabalho

A Figura 1 apresenta a metodologia seguida neste pesquisa ação. A metodologia é composta de 8 etapas:

- **Conscientização e Identificação do Problema** - Esta etapa da metodologia é uma etapa de observação e reflexão para se entender melhor o problema e a realidade dos alunos de Licenciatura em Computação indígenas da etnia Ticuna. Para atingir este objetivo foram criadas aulas extra-classe ministradas no contra turno das aulas das disciplinas. A proposta das aulas originou-se da necessidade de evidenciar a importância da democratização do ensino de Computação, bem como manter a permanência desses alunos que ingressaram através do vestibular indígena, proporcionando um auxílio pedagógico mais próximo e contínuo. Esta fase tem por objetivo levantar os principais problemas de ensino e aprendizagem destes alunos.
- **Estudo da Fundamentação Teórica** - A partir da conscientização e definição do problema é realizado uma pesquisa bibliográfica para levantar as teorias, técnicas e metodologias existentes que podem ser aplicadas para resolver a questão.
- **Avaliação Diagnóstica** - O objetivo da avaliação diagnóstica é medir e identificar as principais dificuldades dos alunos. Para isto, uma avaliação precisa ser montada baseado no que foi levantado nas fases anteriores desta metodologia.
- **Método de Ensino Aprendizagem** - Nesta etapa são escolhidas as teorias, metodologias ou tecnologias que serão utilizada para alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem do conteúdo levantado na etapa 1.
- **Aplicação do Método** - De posse dos dados e informações do problema identificado um plano de ensino e de aulas é montado e aplicado utilizando as teorias, metodologias ou técnicas escolhidas.
- **Avaliação da Aprendizagem** - tem como objetivo determinar se os objetivos de aprendizagem definidos nos planos de ensino e de aula foram alcançados pelos alunos. Também faz uma avaliação do curso para obter informações sobre a percepção dos alunos a respeito das aulas e de quem ministrou as aulas.
- **Análise dos Resultados** - A análise dos resultados foi feita com base na comparação entre a Avaliação Diagnóstica e a Avaliação Final.

4. Customizando a Metodologia a um Contexto

Para demonstrar o uso da metodologia, ela será contextualizada por meio de uma pesquisa ação focada para três alunos indígenas da etnia Ticuna do Curso de Licenciatura em Computação da UnB. O Departamento de Ciência da Computação desta universidade, em particular a coordenação do Curso de Licenciatura em Computação vem evidando esforços para que estes alunos indígenas se tornem professores de Computação da Educação Básica e retornem às suas comunidades de origem para difundir os conhecimentos da Computação nas escolas indígenas lá existentes. Para atingir este objetivo, era preciso entender o problema de uma forma holística e tentar montar uma metodologia que realmente pudesse ajudar estes alunos. A aplicação da metodologia em cada fase é descrita a seguir.

4.1. Conscientização e Identificação do Problema

Esta fase da metodologia é uma etapa de observação e reflexão que consistiu em entender melhor o problema e a realidade destes alunos. Para criar esta oportunidade de observar e refletir, foram elaboradas aulas extra-classe ministradas no contra turno das aulas das disciplinas. A proposta das aulas teve como justificativa a necessidade de evidenciar a importância da democratização do ensino de Computação, bem como manter a

permanência desses alunos que ingressaram por meio do vestibular indígena, proporcionando um auxílio pedagógico mais próximo e contínuo.

Nesta fase, muitas informações e dificuldades foram levantadas. Estes dados, posteriormente, serviram de subsídios para as outras fases da metodologia. Uma dificuldade observada é a diversidade dos alunos indígenas da etnia Ticuna. Por exemplo, em relação a primeira língua, têm alunos que a primeira língua é o Ticuna, sendo assim, estes alunos pensam na língua Ticuna, uma vez que suas comunidades ficam longe da sede do município, ou seja, têm pouco contato com não indígenas. Outros alunos têm como primeira língua o português, ou sejam pensam em português, devido ao fato de suas comunidades serem próximas à sede do município, ou seja, têm muito contato com não indígenas. Portanto, o processo de ensino e aprendizagem não pode ser o mesmo para todos.

Outros problemas mais fáceis de identificar foram levantados, como a dificuldade de se expressar em português. Dificuldades em interpretar textos em português. O inglês deles é muito precário, quase nulo. Os conhecimentos de matemática básica necessários para o aprendizado das disciplinas iniciais de um Curso de Licenciatura em Computação como Algoritmos e Programação de Computadores e Matemática Discreta eram insuficiente.

Diante deste quadro, as necessidades para nivelar os conhecimentos destes alunos são muitas. Este artigo se concentra na descrição da aplicação da metodologia no processo de ensino e aprendizagem em apenas um dos problemas levantados, a título de exemplificação. Ou seja, um dos problemas identificados e que seria trabalhado com o uso desta metodologia era a dificuldade na matemática básica destes alunos.

4.2. Estudo da Fundamentação Teórica

Nesta fase, foi feita uma pesquisa bibliográfica para verificar o que existia na literatura sobre maneiras efetivas de lidar com o problema de educação em Computação para indígenas. Infelizmente nenhuma literatura a respeito foi encontrada. Em seguida, foram revisadas as teorias de ensino e aprendizagem para ver quais seriam as mais adequadas. Foram analisadas as teorias do construtivismo de Piaget [Kamii and Ewing 1996], de aprendizagem significativa de Ausubel [Ausubel 2012], a pedagogia da autonomia de Paulo Freire [Freire 2014], da aprendizagem Sociointeracionista de Vygotsky [Jeon 2000] e a Literacia Computacional de diSessa [DiSessa 2018].

4.3. Avaliação Diagnóstica

Para esta etapa foi confeccionada uma prova composta de 10 questões de matemática básica. As questões foram escolhidas com base nos conteúdos do ensino fundamental - anos iniciais da Base Nacional Comum Curricular(BNCC). Dentre os conteúdos abordados na prova, tem-se: Conjuntos numéricos, contagem ascendente e descendente, expressões algébricas, frações, potenciação, regra de três simples, números inteiros e suas operações, e sequências repetitivas e recursivas.

Como resultado, diagnosticou-se que de todas as questões, as únicas questões resolvidas foram de conjuntos numéricos e as operações com números inteiros. As demais questões não foram respondidas ou foram respondidas incorretamente, por não terem conhecimento ou por não saberem aplicar corretamente os conceitos, por exemplo, operações com números inteiros onde precisava saber como utilizar regras de sinais.

Algumas deficiências encontradas foram no cálculo de frações, operações com números inteiros e proporção. A questão de progressão aritmética, dois dos alunos responderam corretamente, pois na semana da aplicação da prova havia sido realizado um exercício da lista de Algoritmo e Programação de Computadores, que exigia o conhecimento de progressão. Por fim, pode-se notar também que as demais questões foram respondidas por chute, ou não foram respondidas.

4.4. Método de Ensino e Aprendizagem

O construtivismo de Piaget foi descartado por ser mais aplicado para crianças [Kamii and Ewing 1996]. A pedagogia da autonomia de Paulo Freire [Freire 2014] foi excluída pela dificuldade dos professores e alunos não indígenas envolvidos no processo de ensino e aprendizagem entenderem a realidade indígena destes alunos estando a quase três mil quilômetros de distância e a quase três dias de viagem, com trechos aéreos, terrestres e fluviais. A leitura de textos sobre os Ticunas para tentar esta abordagem é um desafio que vai ficar para outra etapa desta pesquisa [Skilton 2021]. A teoria de Vygotsky [Jeon 2000] fica implícita na pesquisa, uma vez que existirá a mediação de professores e tutores na aprendizagem, e os alunos indígenas irão interagir para trocarem experiências e entendimentos sobre o assunto, mas a maior parte das pesquisas com esta abordagem são para crianças. Sobraram duas que foram as escolhidas: a teoria de aprendizagem de Ausubel [Ausubel 2012] com a taxonomia de Dee Fink [Fink 2013] junto com a teoria de literacia computacional de diSessa [DiSessa 2018].

A escolha da primeira teoria deve-se ao fato de que ela é uma teoria mais aplicada para alunos adultos, e que a taxonomia de Dee Fink traz consigo um arcabouço para aplicar esta teoria para alunos de nível universitário, além dos professores envolvidos neste projeto já estarem aplicando esta teoria nas suas aulas há mais de um ano [Ishikawa et al. 2023]. A segunda teoria, a da literacia computacional, traz a hipótese de que o aprendizado de outras disciplinas é facilitado pelo uso do pensamento computacional e da linguagem algorítmica, i.e., o uso de uma linguagem de programação de computadores. Como os alunos indígenas entraram no curso para aprenderem computação, a hipótese é que o uso da computação para aprender matemática tornaria este aprendizado mais significativa para eles.

4.5. Aplicação do Método

O estudo de caso foi realizado na UnB, no Laboratório de Projetos Especiais e na sala de monitoria, situados no Departamento de Ciência da Computação. No Laboratório ficaram dois alunos indígenas, e na sala de Monitoria, um aluno indígena. A prática pedagógica foi realizada separadamente, entre os dois alunos que utilizam como sua língua principal, a língua Ticuna e com o aluno que tem maior familiaridade com a língua portuguesa. Foi dividido dessa forma pois o ritmo dos alunos que falam a língua Ticuna é diferente, portanto, as aulas não foram realizadas em conjunto.

Como os alunos são indígenas, foi levado em consideração suas vivências sociais, buscando trazer exemplos lúdicos e situacionais, que fossem relevantes para suas realidades. Assim, tornando os conteúdos mais significativos e motivadores. Conscientes da barreira linguística e do ritmo de aprendizagem dos alunos, as aulas foram conduzidas de forma simples e gradual, respeitando o tempo necessário para que os conceitos fossem

compreendidos de maneira significativa e duradoura. Dessa forma, a intenção foi proporcionar um ambiente de aprendizagem inclusivo, permitindo que os alunos se engajassem de forma ativa e construtiva no processo pedagógico.

4.6. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação final teve como objetivo determinar a aprendizagem alcançada pelos alunos. Foi composta de 7 questões separadas em 5 partes pelos conteúdos abordados nas aulas, de acordo com os resultados obtidos da avaliação diagnóstica e com base nos Anos Iniciais da BNCC [Brasil 2018]. Sendo eles: MMC, Conjuntos Numéricos, Operações com Inteiros, Operações com Frações e Números Primos.

4.7. Avaliação das Aulas

Nessa etapa, foi criado um formulário com o Forms Google, contendo uma avaliação das aulas. Essa avaliação teve por objetivo, obter informações sobre a percepção dos alunos diante das aulas e de quem ministrou as aulas.

5. Aplicação da Metodologia

Na Tabela 1 são relatadas as experiências da aplicação da metodologia por aula, primeiro para o aluno que tem maior familiaridade com a língua portuguesa (P) e em seguida dos alunos cuja primeira língua é o Ticuna (T).

6. Resultados

Ao fim da pesquisa ação focada, foi aplicado uma avaliação para evidenciar a evolução da aprendizagem de matemática básica. Como resultado da avaliação final aplicada ao fim das aulas para os alunos indígenas, obtivemos melhores resultados em comparação à avaliação diagnóstica.

Por fim, após finalização das aulas foi aplicado um questionário que teve o objetivo de coletar a percepção dos estudantes em relação às aulas. Como resultado 100% dos alunos gostaram das aulas e deram nota máxima pela forma como a metodologia foi conduzida durante a aula. Os alunos também avaliaram a sua aprendizagem como acima da média como pode ser visto na Figura 2.

Esta pesquisa também identificou concretamente que os alunos indígenas receberam uma Educação Básica que não aprofundou suficientemente os conteúdos necessários para o aprendizado de Teoria da Computação. Mas isto é reflexo de uma Educação Básica que ainda está nos estágios iniciais de amadurecimento nas escolas indígenas [Guilherme and Hüttner 2015]. Essas escolas são uma realidade recente neste país. É preciso que formemos mais professores indígenas, em todas as áreas, para mudar esta realidade, o que evidencia uma importante contribuição desta pesquisa.

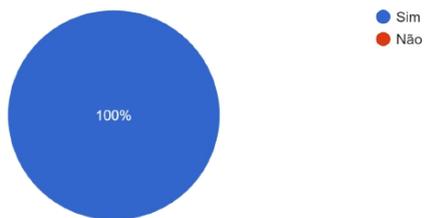
7. Conclusão

Atualmente, o Curso de Licenciatura em Computação da UnB possui três alunos indígenas da etnia Ticuna. O Departamento de Ciência da Computação, em particular a coordenação do Curso de Computação Licenciatura, vem envidando esforços para que estes alunos indígenas aprendam o básico de Teoria da Computação. No entanto, este é um processo lento e difícil.

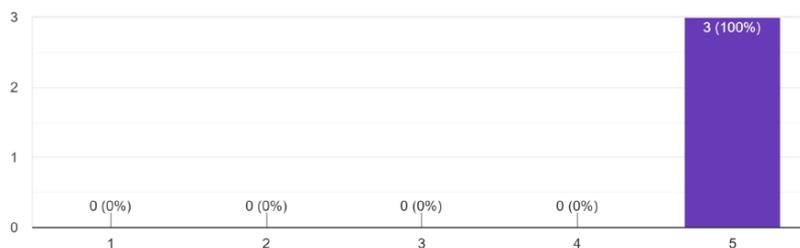
Tabela 1. Programação dos encontros de aprendizagem para o aluno cuja primeira língua é o Português (P) e Ticuna (T).

Sessão	Assunto	Atividades/ Dificuldades
1, 2 e 3	Números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais	P-Criar listas em Python para cada um dos conjuntos. T-Criar um programa que identifique se um número é um número do conjunto dos inteiros ou do conjuntos dos números naturais. Foi trabalhado a classificação dos números, uma vez que eles tinham maior dificuldade em representar os conjuntos em Python.
4 e 5	Operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de inteiros. Regra de sinais	P-O aluno confundia bastante a regra de sinais da adição com a regra da multiplicação. Resolução de exercícios de subtração. O aluno ainda estava confuso com as regras dos sinais. A parte da divisão foi mais complicada. T-Criar um programa que realize a soma entre dois números inteiros e imprima o resultado.
6 e 7	Frações e operações com frações.	P-O aluno teve dificuldade para entender qual o significado da parte e o todo. Realizou-se a parte prática da aula no Python. Introdução ao Mínimo Múltiplo Comum (MMC). Ao explicar o algoritmo o aluno não sabia o que era um número primo. Começamos a falar sobre números primos. T-Criar um programa que realize a divisão entre dois números e imprima o resultado e o resto da divisão. Como os alunos indígenas demonstraram bastante dificuldade na operação de divisão, foi feita a prática de realizar a operação de divisão utilizando exemplos lúdicos para facilitar o entendimento. Explicação inicial do cálculo do MMC entre dois números.
8	Números primos.	P-Criar uma função que retorna um número aleatório e o aluno tinha que dizer se era primo ou não. Pedi pra ele me falar 5 números que eram primos segundo a explicação que dei. Ele ficou bem contente pois nunca tinha entendido o que era um número primo e hoje conseguiu até dar exemplos de números primos e explicar o que era. T-Os alunos não tiveram dúvidas sobre o que era o conjunto dos números primos, por isso não foi preciso esta aula.
9 e 10	MMC e operações com frações.	P-Calcular o MMC de alguns números. Realizar operações de frações com denominadores diferentes. A parte prática envolveu a criação de uma função que simulasse o algoritmo do MMC. Criamos um algoritmo juntos, mas percebi que não foi uma boa ideia pois ele teve um pouco de dificuldade de entender a lógica. T-Explicado o que é o MMC e como se calcula, foi então realizado diversos exemplos na aula com a incentivação dos alunos indígenas irem ao quadro para resolver alguns destes exemplos. Por fim, como os alunos indígenas demonstraram bastante dificuldade em aprender o MMC, foi realizado como atividade a prática de calcular o MMC dos exemplos dados na aula expositiva.
11	Relações entre conjuntos.	P-Criar função que simula em Python a relação de união e interseção em listas. T-Não teve essa atividade.

Você gostou das aulas?
3 respostas



Como você avalia a condução (metodologia) das aulas?
3 respostas



Como você avalia a forma do professor comunicar e aplicar o conteúdo (didática) nas aulas?
3 respostas

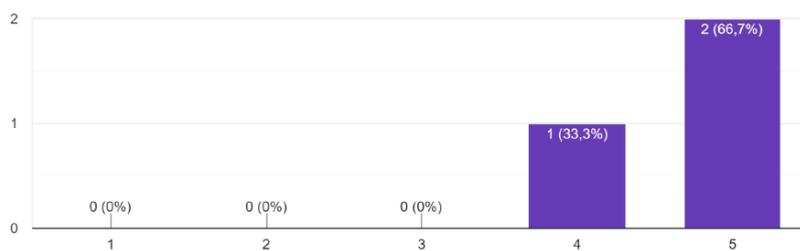


Figura 2. Avaliação das aulas.

Outra contribuição é que os alunos não indígenas de licenciatura em computação irão gerar conhecimento e aprender como ensinar computação em comunidades com uma língua diferente da portuguesa. Por sua vez, estes alunos indígenas voltarão para a sua comunidade aptos a orquestrarem um processo de ensino e aprendizagem crítico, que alie conhecimento pedagógico, disciplinar, sócioeducativo e tecnológico educacional que poderá ser aplicado nas suas escolas com as crianças da comunidade Ticuna.

Em relação ao uso da metodologia da aprendizagem significativa, percebeu-se que os conteúdos que foram ministrados são logicamente significativos, por serem assuntos de matemática básica, infere-se que não é arbitrário e aleatório para os alunos. Podendo ser relacionável e reforçado com outras ideias preexistentes para o domínio dessa disciplina. Além disso, percebemos também através das aulas e diálogos com os alunos, a disponibilidade e o interesse por parte deles no conteúdo. Pelo fato de não ser uma matéria obrigatória da faculdade, parte do interesse deles de estarem presentes nas aulas e dispostos a aprender. É do interesse dos alunos aprenderem os conteúdos de forma significativa para poderem aplicar nas disciplinas do curso. Não apenas memorizando a matéria aleatoriamente.

Estes resultados iniciais apresentaram bons indícios em relação a aplicação da metodologia customizada, mas eles precisam ser aprofundados e fixados. É preciso dar tempo ao tempo para que os alunos indígenas aprendam de forma consistente o conteúdo da matemática básica. Aplicar o conteúdo da matemática básica em exemplos da computação (literacia computacional) torna o aprendizado mais significativo para os indígenas, pois o primeiro objetivo deles no curso é o de aprender a programar. Como trabalhos futuros pretende-se revisar o conteúdo da matemática básica para fixar e aprofundar este conhecimento, mas com mais vagar, usando exemplos de aplicação algoritmos mais complexos implementados em Python. Ainda, aplicar esta metodologia para o processo de ensino e aprendizagem de matemática discreta e lógica booleana.

Agradecimentos

Agradecemos à Diretoria de Planejamento e Acompanhamento das Licenciaturas e ao Decanato de Extensão da Universidade de Brasília o apoio aos projetos Formação inicial e continuada de professores com enfoque na diversidade étnica - racial e no combate ao racismo na escola; observando o Art. 26-A da Lei nº 9.394 Lei Federal, modificada pela Lei 10.639/2003, e alterada pela Lei nº 11.645/08.

Referências

- Ausubel, D. P. (2012). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer Science & Business Media.
- Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil - 1988. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.
- Brasil (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.
- Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Ministério da Educação*.
- Brasil (2023). Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

- Delgado, C., Xexeo, J. A. M., Souza, I. F. d., Rapkiewicz, C. E., and Pereira Jr, J. (2005). Identificando competências associadas ao aprendizado de leitura e construção de algoritmos. In *XIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 2371–2382. sn.
- DiSessa, A. A. (2018). Computational literacy and “the big picture” concerning computers in mathematics education. *Mathematical thinking and learning*, 20(1):3–31.
- Efron, S. E. and Ravid, R. (2019). *Action research in education: A practical guide*. Guilford Publications.
- Fink, L. D. (2013). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. John Wiley & Sons.
- Freire, P. (2014). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Editora Paz e terra.
- Guilherme, A. and Hüttner, É. (2015). Exploring the new challenges for indigenous education in brazil: Some lessons from ticuna schools. *International Review of Education*, 61:481–501.
- Hine, G. S. (2013). The importance of action research in teacher education programs. *Issues in Educational research*, 23(2):151–163.
- Hutchings, P. and Shulman, L. S. (1999). The scholarship of teaching: New elaborations, new developments. *Change: The magazine of Higher learning*, 31(5):10–15.
- Ishikawa, E., Saldanha, H. F. L., Tutida, H. H. S., de Fatima Brandao, M., and Holanda, M. (2023). Learning to teach: A guide to using learning theories in computer science education. In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–7. IEEE.
- Jeon, K.-S. (2000). Vygotsky’s sociocultural theory and its implications to the role of teachers in students’ learning of mathematics. *Research in Mathematical Education*, 4(1):33–43.
- Johnson, R. B. and Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.
- Kamii, C. and Ewing, J. K. (1996). Basing teaching on piaget’s constructivism. *Childhood education*, 72(5):260–264.
- Lopes, C. R. (2005). What is a museum for? the magüta museum for the ticuna people, amazonas, brazil. *Public Archaeology*, 4(2-3):183–186.
- López Garcés, C. L. (2002). Los ticuna frente a los procesos de nacionalización en la frontera entre brasil, colombia y Perú. *Revista colombiana de antropología*, 38:77–104.
- Paladino, M. (2006). Estudar e experimentar na cidade: Trajetórias sociais, escolarização e experiência urbana entre “jovens” indígenas ticuna, amazonas. *Rio de Janeiro: UFRJ/PPGAS, Museu Nacional*.
- Paula, L. d., Piva Jr, D., and Freitas, R. L. (2009). A importância da leitura e da abstração do problema no processo de formação do raciocínio lógico-abstrato em alunos de computação. In *XVII Workshop sobre Educação em Computação-WEI*.
- Skilton, A. (2021). Countability in ticuna. *LIAMES-Linguas Indigenas Americanas*, 21(1):NA–NA.

Sullivan, J. L. (1970). *The impact of education on Ticuna indian culture: An historical and ethnographic field study*. University of North Texas.

Ullán, E. J. (2000). Los indios ticuna del alto amazonas ante los procesos actuales de cambio cultural y globalización. *Revista española de antropología americana*, 30:291–336.

UnB (2022). VESTIBULAR INDÍGENA Universidade de Brasilia / Fundação Nacional dos Povos Indígenas unb/funai 2022. <https://cdn.cebraspe.org.br/vestibulares/>.