



## CIÊNCIAS HUMANAS

**Dicumba e as Inteligências Múltiplas: estudo de caso na rede pública de Curitiba***Dicumba and Multiple Intelligences: a case study in Curitiba's public school system*Gabriela Bosa<sup>1</sup>, Everton Bedin<sup>2</sup>, Pedro Henrique Danguí Bellardo<sup>3</sup>,  
Maria Eduarda Alvarenga de Godoy<sup>4</sup>

## RESUMO

Essa pesquisa objetiva apresentar as inteligências múltiplas que foram utilizadas por alunos da Educação Básica para desenvolver uma pesquisa centrada em seu interesse na aplicação da Dicumba, uma metodologia de ensino que parte do pressuposto de que o aluno motivado pela curiosidade e pelo interesse escolhe um assunto que emerge do seu contexto de vida para estudar. A pesquisa foi realizada traçando-se um perfil relacional entre a Dicumba e as inteligências múltiplas. A Dicumba foi aplicada com alunos da Educação Básica de três escolas públicas de Curitiba, por professores participantes do subprojeto Pibid/Química; logo, do ponto de vista metodológico, a pesquisa apresenta tipologia explicativa quanto aos objetivos, documental quanto aos procedimentos e quali-quantitativa quanto a abordagem dos dados analisados. Os trabalhos produzidos pelos alunos a partir da Dicumba foram analisados tendo como elementos estruturantes as inteligências múltiplas, permitindo estabelecer relações entre as inteligências e a Dicumba. Nesse campo, a partir do teste de normalidade dos dados a 95% (nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%), fez-se a análise dos dados por meio do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis de amostras independentes para averiguar a função de distribuição dos grupos diante das inteligências. Os resultados indicam quais inteligências são mais mobilizadas em cada pesquisa que o aluno desenvolve e destacam a necessidade, a importância e a influência do papel docente no desenvolvimento da Dicumba, visto que o professor é responsável por promover a conexão entre o científico e o contexto do aluno, estimulando-o a desenvolver autonomia e organização. O incentivo docente ao uso de diferentes formas de apresentação de trabalhos também foi identificado como fator influenciador da quantidade de inteligências que podem ser mobilizadas nos estudantes.

**Palavras-chave:** Metodologia Dicumba; múltiplas inteligências; ensino de Química; educação básica.

## ABSTRACT

*This study aims to present the multiple intelligence used by Basic Education students to develop a research centered on their interest in the application of Dicumba, a teaching*

<sup>1</sup> E-mail: [gabriela.bosa@ufpr.br](mailto:gabriela.bosa@ufpr.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba/PR – Brasil. E-mail: [bedin.everton@gmail.com](mailto:bedin.everton@gmail.com)

<sup>3</sup> E-mail: [pedro.bellardo@ufpr.br](mailto:pedro.bellardo@ufpr.br)

<sup>4</sup> E-mail: [maria.godoy@ufpr.br](mailto:maria.godoy@ufpr.br)



*methodology that assumes that the student, motivated by curiosity and interest, chooses a subject to study that emerges from his or her life context. The research was conducted by drawing a relational profile between Dicumba and multiple intelligences. Dicumba was applied to Basic Education students from three public schools in Curitiba, by teachers participating in the Pibid/Chemistry subproject; therefore, from the methodological point of view, the research presents an explanatory typology regarding the objectives, a documentary regarding the procedures and qualitative and quantitative regarding the approach to the analyzed data. The activities produced by the students from Dicumba were analyzed having as structuring elements the multiple intelligences, allowing to establish relationships between intelligence and Dicumba. In this field, from the data normality test at 95% (significance level ( $\alpha$ ) of 5%), data were analyzed using the non-parametric Kruskal-Wallis test for independent samples, to investigate the distribution function of the groups of intelligence. The results indicate which intelligences are more mobilized in each research the student develops and also highlight the need, importance and influence of the teaching role in the development of Dicumba, since the teacher is responsible for promoting the connection between the scientific and the students' context, stimulating them to develop autonomy and organization. Teacher encouragement for the students to use different ways of presenting their works was also identified as an influential factor in the number of intelligences that they can mobilize.*

**Keywords:** *Dicumba methodology; multiple intelligence; chemistry teaching; basic education.*

## 1. INTRODUÇÃO

As potencialidades da articulação entre pesquisa e ensino em sala de aula compõem uma discussão que já vem ocorrendo há pelo menos duas décadas na literatura, mas que até este momento está em desenvolvimento e ainda possui caráter muito atual para a comunidade escolar. Demo (2002) e Bedin (2020), bem como outros pesquisadores, consideram a pesquisa um princípio formativo e educativo, que é base para o processo de ensinagem. Segundo os autores, a pesquisa possibilita a reconstrução dos questionamentos, que deve ser incorporada pelo aluno e pelo professor com o intuito de aprender e de dialogar sobre assuntos de interesse, com viés educativo, como também, e principalmente, aprender a aprender com tendência formativa. Afinal, “por meio da pesquisa o aluno desenvolve uma identidade mais crítica e reflexiva com a sua realidade” (BEDIN, 2021a, p.991), construindo conhecimento a partir de um movimento que lhe possibilita uma amálgama de informações e saberes.

De acordo com Bertoletti e colegas (2003), a pesquisa em sala de aula é um meio de incentivar os alunos à aprendizagem, favorecer o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, englobando a teoria e a prática, sendo uma ferramenta para qualificar o modus operandi do ensino. Porém, os autores ressaltam que o critério básico do Educar pela Pesquisa é a motivação e o incentivo dos alunos à reconstrução dos conhecimentos. Tais elementos são fundamentais na valorização do interesse do aluno para fomentar a sua curiosidade pela pesquisa, potencializando “o seu desenvolvimento e a sua capacidade de construir e de reconstruir argumentos críticos e coerentes com base em seu contexto sociocultural.” (KURZ; STOCKMANN; BEDIN, 2022, p.232).

Nesse sentido, Bedin e Del Pino (2019; 2020) introduziram a metodologia ativa de ensino denominada Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da



Aprendizagem), que é uma metodologia que parte do pressuposto de que o aluno é quem determina o que quer estudar. Motivado pela curiosidade e pelo interesse, o aluno escolhe um assunto que emerge do seu contexto de vida (por isso universal) e o professor, mediador e potencializador da aprendizagem, com saberes intradisciplinares, problematiza o assunto escolhido pelo aluno à luz dos saberes científicos, levando-o a uma construção coletiva do conhecimento a partir de pesquisas e diálogos sobre o tema; essa ação se inicia de forma geral e dialógica, e se aprofunda, no decorrer do ciclo dialógico, com sucessivo direcionamento científico.

A teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1994) propõe um conjunto amplo de competências para abarcar o campo da cognição humana, questionando a suposição de que a inteligência possa ser medida por instrumentos padronizados. Com base nessas capacidades, Gardner enumerou a priori sete inteligências: linguística, lógico-matemática, interpessoal, intrapessoal, musical, espacial e corporal cinestésica, e, mais recentemente, as inteligências naturalista e existencial. (ALBINO; BARROS, 2021). Nesse campo, acredita-se que o movimento que ocorre na aplicação da metodologia Dicumba pode instigar no aluno o aprendizado de forma sistêmica pelos processos de problematização, envolvimento da realidade e decodificação de informação, pois, via diálogo e pesquisa, esses processos corroboram à utilização de inteligências múltiplas.

Diante do exposto, esse artigo objetiva apresentar as inteligências múltiplas que foram mobilizadas e utilizadas por alunos da Educação Básica para desenvolver a pesquisa centrada em seu interesse na aplicação da metodologia Dicumba, traçando-se um perfil relacional entre a Dicumba e as inteligências múltiplas. Tal objetivo se justifica no intento de que para este trabalho, a metodologia Dicumba foi desenvolvida no ano de 2021 com alunos do Ensino Médio de escolas públicas em aulas online (por conta da Pandemia da Covid-19) por professores e alunos participantes do subprojeto Pibid<sup>5</sup>/Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

## **2. A METODOLOGIA DICUMBA E AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS**

Na metodologia Dicumba, a disposição e o aprendizado são feitos com base no APCA (Aprender pela Pesquisa Centrado no Aluno), onde o ensino não se constrói pela reprodução do conteúdo, mas pela pesquisa como princípio educativo que valoriza o interesse do aluno da Educação Básica e aguça a sua curiosidade. Tais ações são maximizadas pela construção do conhecimento via (re)significação de conceitos e conteúdos, sem deixar de lado a capacidade individual e autônoma do aluno em criar e reconstruir argumentos críticos e coerentes com o seu contexto. Este desenho se estabelece em oposição ao modelo mais tradicional de ensino, fortalecendo o vínculo entre o professor, o aluno e o conhecimento. (BEDIN; DEL PINO, 2020).

Nesse sentido, fica claro que aspectos da Aprendizagem Centrada na Pessoa de Carl Rogers (1973) fundamentam a metodologia Dicumba, visto que segundo o autor a aprendizagem que envolve a personalidade do aluno em sua totalidade, seu intelecto e seus sentimentos, é a mais profunda e duradoura, especialmente quando o aluno escolhe suas próprias direções e trabalha na resolução de problemas reais para ele.

<sup>5</sup> Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.



De forma semelhante, a metodologia Dicumba pode estabelecer relação com Freire (2007), no sentido de que acredita que os sujeitos possuem conhecimentos, talvez oriundos do seu contexto e da sua cultura, que devem ser considerados para ressignificar e conscientizar uma realidade social, bem como no sentido de que quando um consegue reconhecer no outro a sua autonomia e liberdade, passa-se a viver um diálogo mútuo, sem opressão.

Nesse campo, Bellardo e colegas (2021, p.341), considerando os pressupostos da metodologia Dicumba à luz do modelo rogeriano, afirmam que esse “propicia um ambiente democrático, onde o aluno, ao se tornar autor das próprias escolhas, e por consequência do próprio conhecimento, responsabiliza-se pelas decisões que toma, tornando-se consciente de suas atitudes, desenvolvendo criticidade e reflexão sobre elas.” Isto é, na metodologia Dicumba, as ações do professor e dos alunos são colaborativas, onde o docente torna-se “autêntico, compreensível e sujeito que aceita e compreende os seus alunos como pessoas, enxergando o ensino do ponto de vista deles, praticando-o por meio da empatia.” (BELLARDO *et al.*, 2021, p.348).

Em geral, para a aplicação da metodologia Dicumba, que enfatiza a participação ativa do aluno e a construção coletiva do saber, problematiza-se a realidade do sujeito, que escolhe uma temática de interesse, podendo ou não estar vinculada à ciência. A partir daí, ocorre a pesquisa e a socialização universal do tema pelo aluno; momento em que o professor o problematiza cientificamente, instigando o sujeito à realização da pesquisa científica. Em seguida, ocorre a socialização da pesquisa científica centrada no interesse do aluno, bem como a retomada, a ressignificação e a orientação do conteúdo a partir dos conceitos emergentes. Se tais ideias fossem divididas em passos, o que não é um layout fixo, mas apenas uma sugestão de aplicação, visto que para uma metodologia ser efetiva ela pode ser modificada quando necessário, os oito passos poderiam ser como os descritos no Quadro 1.

#### **Quadro 1** – Passos para o desenvolvimento da metodologia Dicumba.

<b>1)</b> O professor apresenta o funcionamento e os objetivos da Dicumba aos alunos.
<b>2)</b> O professor solicita que os alunos escolham um tema de interesse individual, que pode ser socializado para a turma.
<b>3)</b> Os alunos são orientados a realizarem uma pesquisa universal sobre o tema.
<b>4)</b> Os alunos socializam a pesquisa realizada, assim como a razão por escolherem o tema.
<b>5)</b> O professor, já de conhecimento dos temas escolhidos pelos alunos, elabora questionamentos e problemas científicos relacionados aos temas dos alunos.
<b>6)</b> O professor entrega esses questionamentos aos alunos e solicita outra pesquisa, agora de caráter científico, relacionando os pontos levantados pelo aluno na pesquisa anterior (universal).
<b>7)</b> Os alunos socializam as pesquisas científicas em sala de aula, falam sobre as relações e dúvidas descobertas, com o professor complementando e aprofundando os pontos abordados.
<b>8)</b> O professor propõe novos direcionamentos ao conteúdo de química, faz uma retomada a partir das pesquisas realizadas. O movimento da Dicumba pode ser cíclico, reiniciando com o passo 2.

Fonte: Adaptado de Bedin e Del Pino (2020).

De acordo com Campbell, Campbell e Dickinson (2000 *apud* ALBINO; BARROS, 2021) a teoria das inteligências múltiplas surgiu de uma extensa investigação de Gardner e sua equipe a respeito do desenvolvimento das capacidades cognitivas humanas, que



se aprofundaram no estudo das capacidades cerebrais especialmente de crianças com “dificuldades de aprendizado”. Esses estudos originaram o livro *Estruturas da Mente*, publicado pelo autor em 1983, no qual Gardner desafiava a concepção de inteligência na época, que era até então baseada no teste de Quociente Intelectual - QI - desenvolvido por Alfred Binet, com base na ideia da existência de uma única inteligência, e introduziu as inteligências múltiplas. (ALBINO; BARROS, 2021).

A teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1994) propõe um conjunto amplo de competências para abarcar o campo da cognição humana, questionando a suposição de que a inteligência possa ser medida por instrumentos padronizados. Com base nessas capacidades, Gardner enumerou a priori sete inteligências: linguística, lógico-matemática, interpessoal, intrapessoal, musical, espacial e corporal-cinestésica, e, mais recentemente, a inteligência naturalista. (ALBINO; BARROS, 2021). Estas inteligências são detalhadas no Quadro 2.

**Quadro 2** - As inteligências múltiplas de Gardner e suas características.

Inteligência	Características
Linguística ou verbal	Se refere não apenas à capacidade oral, mas também a outras formas de expressão, como a escrita ou mesmo o gestual. Refere-se à capacidade de um indivíduo de se expressar, seja por meio da linguagem ou de gestos. Assim como a forma de analisar e interpretar ideias e informações, e produzir trabalhos envolvendo linguagem oral e escrita.
Lógico-matemática	É voltada para conclusões baseadas na razão, e descreve a capacidade de resolver equações e provas, de ter pensamento lógico, detectar padrões, fazer cálculos e resolver problemas abstratos. O estilo de aprendizagem que mais se encaixa nesse perfil é aquele focado nos números e na lógica.
Espacial	Está ligada à percepção visual e espacial, à interpretação e criação de imagens visuais e à imaginação pictórica. Ela permite que as pessoas compreendam melhor informações gráficas, como mapas. O estilo de aprendizado está mais relacionado a imagens, gravuras, formas e espaço tridimensional.
Sonora ou musical	Permite aos indivíduos produzir, compreender e identificar os diferentes tipos de som, reconhecendo padrões tonais e rítmicos. O tipo de aprendizado é relacionado com músicas, ritmos e sons.
Corporal-cinestésica	Diz respeito à capacidade de controlar os movimentos corporais, ao equilíbrio, à coordenação e à expressão por meio do corpo. O tipo de aprendizado é geralmente relacionado com a experiência física e movimento, sensações e toque.
Interpessoal	Reflete a capacidade de reconhecer e entender os sentimentos, motivações, desejos e intenções de outras pessoas. Diz respeito à capacidade de se relacionar com os outros, e o estilo de aprendizado ligado a esse tipo de inteligência envolve contato humano, trabalho em equipe e comunicação.
Intrapessoal	Refere-se à capacidade das pessoas de reconhecerem a si mesmos, percebendo seus sentimentos, motivações e desejos. Está ligada à capacidade de identificar seus hábitos inconscientes, transformar suas atitudes, controlar vícios e emoções. A principal forma de aprendizado está ligada à autorreflexão.
Naturalista	Se manifesta em pessoas que possuem em intensidade maior do que a maioria das outras; uma atração pelo mundo natural, extrema sensibilidade para identificar e entender a paisagem nativa e, até mesmo, um certo sentimento de êxtase diante do espetáculo não construído pelo homem.

Fonte: (ALBINO; BARROS, 2021).



Ressalta-se que pode ser que existam outras inteligências, e que elas não atuam de maneira isolada no comportamento humano, mas são combinadas para a realização de tarefas ou de funções. (SMOLE, 1999). Gardner e colegas (2009) consideram que a teoria das inteligências múltiplas apresenta duas principais implicações educacionais: i) os educadores que assumem a teoria devem levar a sério as diferenças entre indivíduos e devem moldar a educação de forma a atingir cada criança de maneira ideal; e ii) qualquer ideia, disciplina ou conceito de importância precisa ser ensinado de várias maneiras, aguçando diferentes inteligências ou combinações de inteligências.

Para Gardner (1994), cada sujeito apresenta níveis diferentes de cada uma das inteligências, organizando-as das mais variadas formas com a intenção de realizar as atividades do seu cotidiano. Além disso, Gardner e colegas (2009) consideram que todas as pessoas possuem o espectro de inteligências, e que as qualidades intelectuais mudam com as experiências, com a prática ou de outras formas; cada um tem potenciais dentro desse espectro, e “os limites de realização de desses potenciais dependem da motivação, da qualidade do ensino, dos recursos disponíveis e assim por diante.” (GARDNER *et al.*, 2009, p.21).

Acredita-se que a metodologia Dicumba, se desenvolvida de forma significativa, pode assegurar a aquisição de saberes expressivos na aprendizagem do aluno com vistas à sua formação plena (BEDIN; DEL PINO, 2019), o que, em comunhão as ideias de Gardner (1994), considera-se que as inteligências são capacidades diferentes que todas as pessoas possuem e utilizam para criar algo, resolver problemas e produzir bens sociais e culturais relevantes para o seu contexto, capacidades essas que podem ser estimuladas e se combinam de forma única em cada pessoa. Considerando essas ideias, questiona-se: quais inteligências múltiplas podem ser mobilizadas a partir da aplicação de uma atividade pedagógica em sala de aula à luz da metodologia Dicumba?

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa realizada apresenta tipologia explicativa quanto aos objetivos, documental quanto ao procedimento e quali-quantitativa quanto a abordagem dos dados analisados. O aporte teórico metodológico utilizado corresponde os princípios gerais propostos por Demo (1995) e Gil (2017).

Foi realizada a análise documental de 21 trabalhos escritos (arquivos de texto, apresentação de slides), escolhidos randomicamente, produzidos por 122 alunos do 3º ano do Ensino Médio de três escolas distintas da cidade de Curitiba, participantes do subprojeto Pibid/Química UFPR, por meio do qual a Dicumba foi aplicada no ano de 2021, durante 10 aulas da disciplina de Química pelo período de 2 meses. A análise foi realizada tendo como elementos estruturantes as 8 inteligências múltiplas propostas por Gardner. Os passos propostos anteriormente no artigo para aplicação da Dicumba foram realizados de forma adaptada com as turmas, no contexto do ensino remoto (online) em aulas na plataforma Google Meet, devido às condições de aulas do período.



Os professores que desenvolveram a metodologia Dicumba com os alunos da Educação Básica são estudantes de graduação da UFPR do curso de Licenciatura em Química. Esses professores em formação inicial (PFI) são participantes do subprojeto Pibid/Química UFPR e, portanto, apresentam menos de 50% da carga horária total do curso concluída. Em relação ao perfil desses PFI, tem-se que o grupo era composto por 27 sujeitos, sendo 24 deles bolsistas e 3 voluntários. Desse total, 40,74% (n = 11) dos PFI são do gênero feminino, 51,85% (n = 14) dos PFI são do gênero masculino e 7,41% (n = 2) dos PFI são Não Binário. Ainda, 44,44% (n = 12) dos PFI possuem faixa etária menor ou igual a 20 anos, 40,74% (n = 11) dos PFI apresentam faixa etária entre 21 e 25 anos, 7,41% (n = 2) dos PFI têm idade entre 26 e 30 anos e 7,41% (n = 2) dos PFI têm idade superior a 31 anos. Ademais, 14,82% (n = 4) dos PFI fizeram parte do Pibid por um período entre 4 e 8 meses, o mesmo quantitativo de PFI participou do Pibid por um tempo de 8 a 17 meses e 70,36% (n = 19) dos PFI atuaram nos 18 meses do programa.

Os 21 documentos analisados consistiram nas pesquisas realizadas pelos alunos nos passos 3 (pesquisa universal sobre tema de interesse) e 6 (pesquisa científica sobre o tema após direcionamentos científicos do professor) do Quadro 1. A análise dos documentos consistiu em dupla leitura detalhada de cada documento seguida do preenchimento de uma tabela (Tabela 1) com as 8 inteligências múltiplas, marcando se foi identificado que o aluno mobilizou determinada inteligência pela realização da pesquisa universal (U) e/ou científica (C), ou se a mobilização não foi identificada no documento (-). Essa qualificação ou não da mobilização das inteligências foi efetivada a partir do conhecimento de leituras prévias dos pesquisadores e com auxílio das descrições das características de cada inteligência, como expressas no Quadro 2. Sempre que houve sentimento de dúvida por parte dos pesquisadores quanto a mobilização de determinada inteligência no preenchimento da tabela, a leitura do documento foi refeita para verificar inteligência por inteligência, e somente então o preenchimento definitivo foi feito.

Conforme a Tabela 1, cada um dos trabalhos analisados foi nomeado por um código composto por uma letra e um número, com a letra relativa à escola que o aluno pertence (A, B ou C) e o número para identificar os diferentes estudantes que realizaram o trabalho. Outro aspecto importante é que nem todos os alunos participantes da aplicação da Dicumba realizaram ambas as pesquisas (universal e científica). Dos 21 alunos, cujos trabalhos foram seletos para a análise, 11 alunos realizaram ambas as pesquisas, enquanto os demais realizaram somente a pesquisa científica. De posse dos dados na Tabela 1, fez-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade a nível de significância de 5%. Com o resultado, os dados foram analisados via teste não-paramétrico Kruskal-Wallis de amostras independentes e, posteriormente na rejeição da hipótese nula, por meio do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par. Por fim, usou-se a mediana do número de inteligências mobilizadas por aluno, segundo o tipo de pesquisa que realizaram, para demarcar a influência das pesquisas da metodologia nas inteligências mobilizadas.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a intenção de identificar quais inteligências múltiplas são utilizadas por alunos da Educação Básica para desenvolver a pesquisa centrada em seu interesse a partir da aplicação da Dicumba, os 21 trabalhos sorteados foram analisados, e os resultados obtidos com relação à mobilização de cada inteligência no trabalho de cada aluno estão expressos na Tabela 1. Na tabela, apresentam-se: i) o código do trabalho que cada aluno realizou; ii) a identificação das etapas de pesquisa da Dicumba realizadas (universal e científica ou apenas científica); iii) um resumo da organização do trabalho realizado pelo aluno: se consistiu em um texto, com ou sem figuras, se na forma de uma apresentação de slides; iv) o tema escolhido para pesquisar; v) as inteligências que foram identificadas como mobilizadas na análise das pesquisas; e vi) as somatórias do número de alunos que mobilizou cada inteligência e quantas inteligências cada aluno mobilizou.

**Tabela 1** – Análise documental das pesquisas universal e científica realizadas.

Trabalho	Etapas e formas dos trabalhos	Tema escolhido pelo aluno	Inteligências de Gardner (1995) identificadas no trabalho							Total de inteligências mobilizadas	
			Linguística	Lógico-Matemática	Musical	Espacial	Corporal-Cinestésica	Interpessoal	Intrapessoal		Naturalista
A1	C/Texto	Anime específico	x	x						x	3
A2	C/Texto	Escotismo	x	x						x	3
A3	C/Texto	Amor	x	x							2
A4	C/Texto	Dermatologia	x	x							2
A5	C/Texto	Tratamento da depressão	x	x							2
A6	C/Texto	Futebol	x	x							2
A7	C/Texto	Anime específico	x	x		x					3
B1	UC/Texto com imagens próprias	Escultura 3D	x	x		x			x		4
B2	UC/Texto com imagens e tabelas	Gastronomia árabe	x	x		x		x	x		5
B3	UC/Texto com imagens design especial	Arte digital	x	x		x	x		x		5
B4	UC/Texto	Medicina veterinária	x	x					x	x	3
B5	UC/Texto e Slides	Jogo virtual específico	x	x		x		x	x	x	6



B6	UC/Texto com imagens e design especial, e Slides	Subgênero musical <i>Trap</i> e o uso de drogas	x	x	x	x		x	5	
B7	UC/Texto com imagem	Informática: <i>Hardware</i>	x	x					2	
C1	C/Texto com imagem	Música	x	x					2	
C2	UC/Texto com imagens	O cheiro dos cachorros	x	x			x	x	x	5
C3	C/Texto com imagem	Documentário criminal	x	x					2	
C4	UC/Texto	Mulheres na ciência: preconceito de gênero	x	x			x	x	4	
C5	UC/Texto	Formulação de cosméticos	x	x			x		x	4
C6	UC/Texto	Horror cósmico	x	x				x	3	
C7	C/Texto	Jogo virtual específico	x	x					x	3
Total de alunos que fizeram apenas a pesquisa científica e mobilizaram a inteligência			10	10	0	1	0	0	0	3
Total de alunos que fizeram a pesquisa universal e a científica e mobilizaram a inteligência			11	11	1	5	1	5	9	4

Etapas do trabalho realizadas: U = universal; C = científica.

Identificação da mobilização da inteligência a partir da análise das pesquisas realizadas pelos alunos:

- x = inteligência mobilizada pelo aluno
- em branco = não identificada a mobilização da inteligência pelo aluno

Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

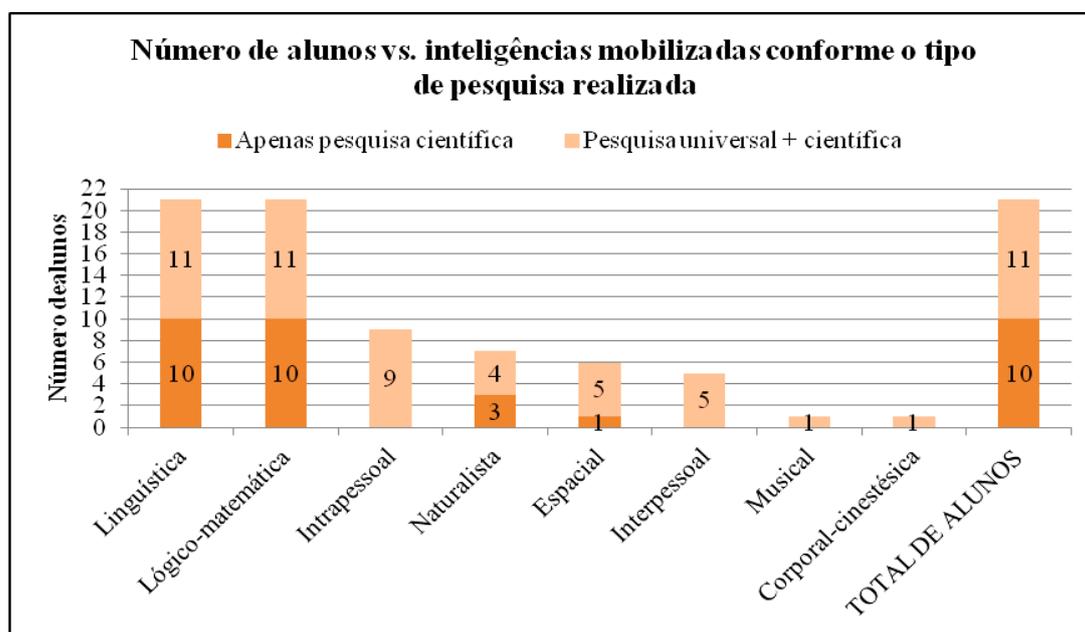
Os dados da Tabela 1 mostram que dos 21 alunos que participaram do desenvolvimento da Dicumba, realizado em três escolas, todos os alunos da Escola A apresentaram somente o trabalho referente à pesquisa científica, e todos na forma de textos. Por outro lado, a maioria dos alunos das Escolas B e C apresentou tanto a pesquisa universal quanto a científica. De forma geral, ao comparar o número de inteligências mobilizadas pelos alunos desses dois grupos, observa-se que um maior número de inteligências foi mobilizado pelos alunos nas escolas em que ambas as pesquisas (universal e científica) foram realizadas. O comportamento observado pode ser atrelado a importância do papel docente na relação dos processos de ensino e aprendizagem. No caso da Dicumba, mostra-se essencial que o professor instigue o aluno a realizar todos os passos propostos pela metodologia, porque o APCA visa a aprendizagem centrada no aluno como pessoa, a qual não perpassa apenas o campo científico, mas a discussão social e, inclusive, pessoal e universal do tema de pesquisa.

A partir dos resultados expressos na Tabela 1, plotou-se um gráfico (Figura 1) de modo a facilitar a análise comparativa dos dados. Antemão, segundo os dados da Figura 1, as inteligências mais mobilizadas pelos alunos foram a linguística, a lógico-



matemática e a intrapessoal, de modo que as duas primeiras foram mobilizadas por todos os alunos participantes. Tal observação pode estar relacionada com a natureza do objeto de pesquisa, que são os trabalhos escritos produzidos pelos alunos. Como as pesquisas universal e científica foram analisadas somente com base nesses trabalhos, que essencialmente se apresentam na forma de textos produzidos por todos os alunos, o que promove a capacidade de expressão pela escrita, era de se esperar a recorrência da mobilização da inteligência linguística.

**Figura 1** – Gráfico de barras do número de alunos que tiveram mobilização de cada uma das inteligências identificadas na análise dos documentos obtidos a partir da aplicação da metodologia Dicumba, conforme o tipo de pesquisa (universal e científica ou somente científica).



Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

A inteligência lógico-matemática foi mobilizada por 21 alunos, o que fez dela a segunda inteligência mais mobilizada (Figura 1). Isso sugere que o caminho dado pelos PFI no passo da pesquisa científica, que neste caso foi o viés da Química, por essa ser a disciplina e a formação dos PFI envolvidos na aplicação da Dicumba, tem grande influência sobre quais inteligências são promovidas. Percebeu-se na análise dos trabalhos que a mobilização dessa inteligência foi identificada, especialmente nas tentativas de os alunos responderem aos questionamentos levantados pelos PFI para a realização da pesquisa científica relacionada à Química; ciência que utiliza o pensamento lógico, conclusões baseadas na razão e se ocupa da resolução de problemas, muitas vezes abstratos.

A terceira inteligência mais aguçada nos alunos, segundo a análise realizada, foi a intrapessoal, com 9 alunos. Todavia, diversamente das inteligências linguística e lógico-matemática, a inteligência intrapessoal foi identificada somente nos trabalhos dos alunos que realizaram ambas as pesquisas (universal e científica), o que indica a importância da pesquisa universal como o papel de aguçar a capacidade dos alunos de reconhecerem a si mesmos, seus sentimentos e motivações, valorizando a



autorreflexão. De forma semelhante, a Figura 1 mostra que as inteligências interpessoal e espacial foram identificadas como mobilizadas majoritariamente por alunos que realizaram às duas pesquisas, assim como as inteligências musical e espacial-cinestésica, porém por uma quantidade menor de alunos.

A inteligência naturalista foi mobilizada de forma semelhante por alunos que fizeram a pesquisa somente científica ou universal mais a científica, o que indica que a realização da pesquisa científica é capaz de mobilizar por si só essa inteligência no aluno, o que pode ter relação com a pesquisa científica ser voltada para o estudo da química, bastante relacionada ao entendimento do mundo natural. Outra questão, e que aqui se destaca, é a Dicumba possibilitar ao aluno escolher qualquer tema de interesse para compreender os conceitos e os conteúdos da ciência química, o que significa que o aluno pode, dentre as diferentes temáticas, ter escolhido um assunto em que o docente fez referências com o meio ambiente, possibilitando-lhe mobilizar essa inteligência.

Ainda em relação aos dados presentes na Tabela 1, fez-se estatisticamente<sup>6</sup> o teste de Kolmogorov-Smirnov para apurar a normalidade dos dados a 95% (nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%), tendo como resultado a distribuição de dados heterogênea e não normal ( $p < 0,05$ ). Isto é, com a rejeição da hipótese nula, fez-se a análise dos dados por meio do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis de amostras independentes. Nesse teste, onde se compara medidas independentes de mais de dois grupos, examina-se a existência de: i) hipótese nula ( $p > 0,05$ ), todos os grupos apresentam função de distribuição igual diante das inteligências; ou, ii) hipótese alternativa ( $p < 0,05$ ), no mínimo dois grupos analisados possuem função de distribuição diferente. Assim, nas Tabelas 2 e 3, apresentam-se os dados analisados a partir do teste Kruskal-Wallis para os grupos Escola e Tipo de Pesquisa.

**Tabela 2** – Análise do teste Kruskal-Wallis de amostras independentes para o grupo Escola.

	Linguística	Lógico-Matemática	Musical	Espacial	Corporal-Cinestésica	Interpessoal	Intrapessoal	Naturalista
X <sup>2</sup>	0,000	0,000	2,000	9,333	2,000	3,500	10,000	0,408
df	2	2	2	2	2	2	2	2
p	1,000	1,000	0,368	0,009	0,368	0,174	0,007	0,815

Fonte: Elaborada pelos/as autores/as via software SPSS.

**Tabela 3** – Análise do teste Kruskal-Wallis de amostras independentes para o grupo Tipo de Pesquisa.

	Linguística	Lógico-Matemática	Musical	Espacial	Corporal-Cinestésica	Interpessoal	Intrapessoal	Naturalista
X <sup>2</sup>	0,000	0,000	2,500	5,889	2,500	5,125	11,574	4,592
df	3	3	3	3	3	3	3	3
p	1,000	1,000	0,475	0,117	0,475	0,163	0,009	0,204

Fonte: Elaborada pelos/as autores/as via software SPSS.

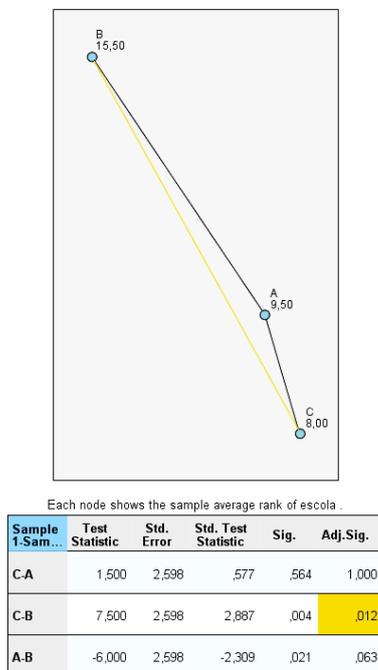
<sup>6</sup> O *software* utilizado na análise estatística foi o *Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS, versão 20.



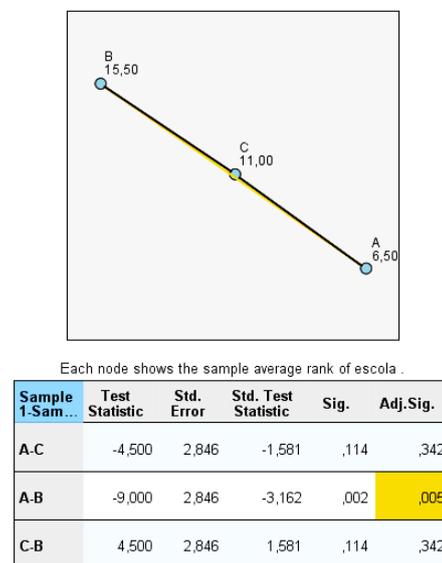
Como evidenciado nas Tabelas 2 e 3, há evidências estatísticas de que os grupos Escola e Tipo de Pesquisa exercem influência sobre as inteligências mobilizadas; logo, no intento de uma análise mais aprofundada, customizou-se o teste Kruskal-Wallis de amostras independentes para o teste Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par (MCFP). Isto é, percebendo-se haver evidências estatísticas do grupo Escola para as inteligências Espacial [ $X^2(2) = 9,333; p < 0,05$ ] e Intrapessoal [ $X^2(2) = 10,000; p < 0,05$ ] e do grupo Tipo de Pesquisa para a inteligência Intrapessoal [ $X^2(3) = 11,574; p < 0,05$ ], buscou-se aferir que escola e que tipo de pesquisa estava interferindo.

Nesse sentido, ao realizar o teste Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par para as inteligências Espacial e Intrapessoal para o grupo Escola, percebe-se que esse demonstrou haver efeito estatístico entre as escolas B e C para a inteligência Espacial, conforme Figura 2, e entre as escolas A e B para a inteligência Intrapessoal, conforme a Figura 3. Do mesmo modo, ao realizar esse teste para a inteligência Intrapessoal para o grupo Tipo de Pesquisa, percebe-se haver efeito estatístico entre os alunos que realizaram a pesquisa Científica e a apresentaram somente com texto (C+textos) e os alunos que realizaram as duas pesquisas e as apresentaram com outros elementos não apenas textuais (UC+outros), conforme Figura 4.

**Figura 2** - Resultado da análise do teste Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par em relação ao grupo Escola para a inteligência Espacial.

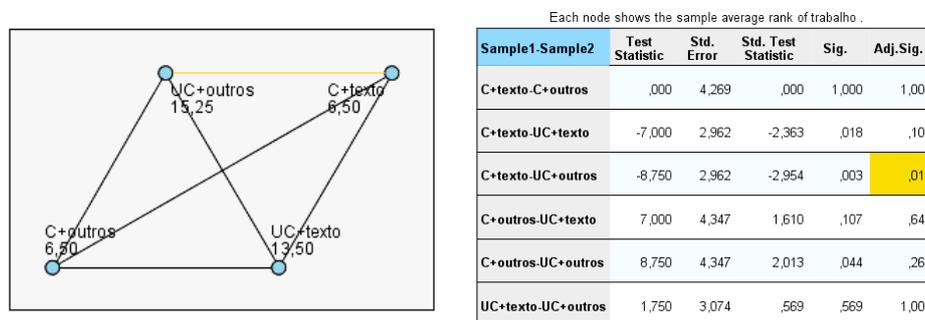


**Figura 3** - Resultado da análise do teste Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par em relação ao grupo Escola para a inteligência Intrapessoal.





**Figura 4** – Resultado da análise do teste Kruskal-Wallis 1-way ANOVA de múltipla comparação em forma de par em relação ao grupo Tipo de Pesquisa para a inteligência Intrapessoal.



Fonte: Elaboradas pelos/as autores/as via software SPSS.

Tais observações sugerem que a opinião e a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, o que é favorecido pela Dicumba nos passos 2 (escolha do tema pelo aluno), 3 e 4 (pesquisa universal e apresentação), muitas vezes derivadas do perfil instigatório e inovador da escola, significativamente contribuem para a mobilização de uma maior variedade de inteligências em contraposição do que ocorre quando somente a pesquisa científica é realizada. Esta observação vai ao encontro do indicado pela mediana do número de inteligências mobilizadas por aluno, segundo o tipo de pesquisa realizada (Quadro 3). Os dados indicam que a mediana de inteligências mobilizadas pelos alunos dobra quando eles participam integralmente da Dicumba, realizando não somente a pesquisa científica, mas a pesquisa universal que se relaciona estreitamente ao tema de interesse.

**Quadro 3** – Mediana do número de inteligências mobilizadas por aluno, segundo o tipo de pesquisa que realizaram: somente científica ou universal + científica.

Mediana de inteligências mobilizadas	Por alunos que realizaram somente a pesquisa científica	Por alunos que realizaram a pesquisa universal + científica
	2	4

Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

A forma de apresentação da(s) pesquisa(s) na realização da Dicumba foi de livre escolha do aluno, e nos 21 trabalhos analisados ocorreu na forma de textos, apresentação de slides ou como um portfólio com textos e figuras. A análise dos trabalhos sugeriu que a forma de apresentação utilizada afeta as inteligências mobilizadas pelos alunos. Logo, percebeu-se, por exemplo, que a inteligência espacial foi mais mobilizada por alunos que buscaram uma representação visual do trabalho, seja com imagens ou com outros recursos que envolvam uma percepção visual e espacial. Tal observação sugere que o incentivo e a orientação por parte dos PFI para que diferentes formas de produção de trabalhos (além da escrita) possam contribuir para a mobilização de inteligências mais diversificadas pelo aluno.

A análise realizada, mesmo com o revés de ser executada no ensino remoto, demonstrou indícios de que o uso de metodologias ativas no ensino de química, como a Dicumba, que buscam romper com o ensino baseado na transmissão de conhecimentos, pode ser capaz de mobilizar uma diversidade de inteligências nos



alunos, bem como favorecer um aprendizado mais significativo, especialmente por valorizar a participação ativa e crítica dos sujeitos, trazendo temas de interesse pessoal para aprender ciências. Afinal, para Bedin (2021b, p.1643), o ensino de química deve ser efetivado à “mobilização de competências, ao desenvolvimento de habilidades e a propagação de atitudes referentes a argumentação crítica e o pensamento científico, possibilitando ao aluno a formação de uma identidade relacionada as múltiplas dimensões atreladas a ciência química”.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos produzidos pelos alunos do Ensino Básico no desenvolvimento da Dicumba na disciplina de Química durante um período no ensino remoto possibilitou identificar as principais inteligências múltiplas mobilizadas pelos alunos, sendo elas as inteligências linguística, lógico-matemática e intrapessoal. Uma análise mais detalhada de quais etapas da Dicumba foram realizadas ou não pelos alunos permitiu identificar um perfil relacional entre a metodologia e as inteligências múltiplas aguçadas. Esse perfil sugere uma mobilização de mais inteligências pelos alunos que participaram de todas as etapas da metodologia e realizaram tanto a pesquisa universal quanto a científica.

A análise realizada apontou que as inteligências intrapessoal, interpessoal e espacial são identificadas majoritariamente nos trabalhos de alunos que realizaram as pesquisas universal e científica, pouco ou não identificadas nos trabalhos de alunos que apresentaram somente a pesquisa científica. Essa observação indica que a realização da Dicumba de maneira mais completa, com mais pesquisas que possibilitam participação ativa do aluno, contribui com a mobilização de inteligências que não sejam somente aquelas diretamente associadas ao conteúdo científico da disciplina (como é o caso da inteligência lógico-matemática para a disciplina de Química), mas também contribuem para a mobilização de outras inteligências, promovendo um aprendizado diverso e significativo para os alunos.

A pesquisa também evidenciou que a Dicumba requer do professor um papel ativo, no sentido de incentivar o aluno a realização de todos os passos, assim como na forma da orientação e solicitação de que os alunos realizem e apresentem as pesquisas. Isso porque a não realização de algumas das etapas de pesquisa limita as inteligências que podem ser aguçadas; também porque a forma de construção e de apresentação de pesquisa pelo aluno têm influências direta sobre a pluralidade de inteligências mobilizadas. O professor não deve fixar uma forma única de produção e apresentação das pesquisas, mas pode incentivar e expor os alunos a formas diversas de apresentação, além das mais tradicionais utilizadas (redação e produção de slides); capacitar e sugerir novas formas de se fazer e divulgar pesquisa pode mobilizar uma multiplicidade de inteligências nos alunos.

Diante dessa análise, observou-se que a Dicumba tem grande potencial de mobilização de inteligências múltiplas quando a metodologia é realizada de maneira mais completa, com pesquisas universal e científica, com participação ativa dos alunos, trazendo temas de seu interesse pessoal para a discussão, valorizados e detalhados nas etapas de escolha do tema de pesquisa e realização da pesquisa



universal. Afinal, a aplicação da Dicumba de forma incompleta, com valorização apenas da pesquisa científica, sem a parcela de reflexão sobre o tema de interesse e a pesquisa universal, parece limitar o número de inteligências que podem ser mobilizadas pelo aluno.

O incentivo à apresentação e a realização das pesquisas de formas diversas também contribui muito para mobilizar as inteligências, e essa diversificação das inteligências depende diretamente da forma de condução e do objetivo da aula proposta. Outras potencialidades vislumbradas para a metodologia são a mobilização de inteligências com outra variedade e distribuição em outras etapas da metodologia, além das etapas de pesquisa aqui investigadas, assim como o potencial formativo da Dicumba não somente para o aluno, mas para a formação continuada docente, pela reconstrução de saberes diversos necessários para cumprir ativamente seu papel de potencializador da aprendizagem.

Ao término, tem-se que o trabalho levanta pontos importantes a respeito do desenvolvimento de metodologias ativas de ensino que podem contribuir para uma atuação capaz de mobilizar nos alunos inteligências cada vez mais diversas e significativas, assim como mostra a limitação de um ensino que valoriza somente o conteúdo científico sobre o universal, e não transborda para ações formativas que contemplam o desejo, a curiosidade e o interesse dos alunos em aprender.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALBINO, L. M. DE S.; BARROS, S. G. A teoria das inteligências múltiplas de Gardner e sua contribuição para a educação. **Educação e Cultura em Debate**, v.7, n.1, p.148-168, 7 jun. 2021.
- BEDIN, E. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. **Debates em Educação**, v.12, n.27, p.236-253, 2020.
- BEDIN, E. Como Ensinar Química? **Revista Diálogo Educacional**, v.21, n.69, 2021a.
- BEDIN, E. Por que Ensinar Química? **Currículo sem Fronteiras**, v.21, n.3, 2021b.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Das incertezas às certezas da pesquisa não arbitrária em sala de aula via metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v.19, n.3, p.1358, 2019.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o aprender pela pesquisa centrada no aluno no ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v.3, n.3, p.3-24, 2020.
- BELLARDO, P. H. D.; VICENTE, I. L.; DUNKER, E. B.; BEDIN, E. AP-Dicumba: aprender pela pesquisa a partir de animações participativas. **Revista Signos**, v.42, n.1, 2021.
- BERTOLETTI, A. C.; MORAES, M. C.; MORAES, R.; COSTA, A. C. R. Educar pela Pesquisa—uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de Softwares Educacionais. **RENOTE**, v.1, n.2, 2003.



CAMPBELL, B.; CAMPBELL, L.; DICKNSON, D. **Ensino e aprendizagem por meio das inteligências múltiplas**. Tradução de Magda França Lopes. 2. ed. Porto Alegre: Art med, 2000.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 1995.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: a teoria das Múltiplas Inteligências**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Penso, 1994.

GARDNER, H.; CHEN, J. Q.; MORAN, S. **Inteligências múltiplas ao redor do mundo**. Tradução de Roberto Cataldo Costa, Ronaldo Cataldo Costa e Rogério de Castro Oliveira. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KURZ, D.; STOCKMANN, B.; BEDIN, E. A Metodologia Dicumba e a contextualização no ensino de Química. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v.17, n.2, 2022.

ROGERS, C. R. **Liberdade para aprender**. Tradução de Edgard de Godói da Mata Machado e Márcio Paulo de Andrade. 2. ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

SMOLE, K. C. S. **Múltiplas Inteligências na prática escolar**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999.

Submetido em: **25/03/2022**

Aceito em: **28/11/2022**