

## **Um estudo de caso a partir do desenvolvimento de uma sequência didática investigativa sobre morcegos**

**Sofia Valeriano Silva Ratz<sup>1</sup> e Marcelo Tadeu Motokane<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Biologia Comparada da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mails: [sofiaratz@usp.br](mailto:sofiaratz@usp.br), [mtmotokane@ffclrp.usp.br](mailto:mtmotokane@ffclrp.usp.br).

**Resumo:** O presente trabalho objetiva analisar como os critérios de composição de duas turmas de oitavos anos se relacionam com o desempenho desses alunos na escrita de texto do gênero artigo de opinião, solicitado em uma Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre ecologia de morcegos. Caracterizamos as turmas a partir dos dados coletados por meio de questionário socioeconômico. O desempenho das turmas foi analisado a partir dos dados gerados por um software de análise textual que fez o processamento estatístico dos artigos de opinião produzidos pelos alunos. Os resultados apontam que os alunos da turma favorecida socialmente pelos critérios de enturmação tiveram um desempenho mais próximo aos objetivos da SDI, ainda que ambas não apresentassem evidências de terem compreendido a importância dos morcegos para o equilíbrio ambiental.

**Palavras-chave:** enturmação, estudo de caso, sequência didática investigativa, morcegos.

**Title:** A case study from the development of an investigative didactic sequence about bats.

**Abstract:** This paper aims to analyze how the composition criteria of two eighth-grade classes relate to the performance of these students in writing an opinion article genre, requested in an Investigative Didactic Sequence (SDI) on bat Ecology. We characterize the classes from the data collected through socioeconomic questionnaire. The performance of the classes was analyzed from the data generated by a textual analysis software that made the statistical processing of the opinion articles produced by the students. The results show that the students from the socially favored class by the class allocation criteria performed better than the SDI objectives, even though both had no evidence of understanding the importance of bats for environmental balance.

**Keywords:** class allocation, case study, literacy investigative didactic sequence, bats.

### **Introdução**

Em uma perspectiva vigotskiana, a aprendizagem é um processo de construção de significados mediados por símbolos e ferramentas, dentre elas, a mais importante é a linguagem. O significado é uma unidade das funções de pensamento e linguagem, e estes são desenvolvidos em um

contexto social (Vigotski, 2009), por exemplo, em aulas de ciências. Porém toda complexidade da convivência humana não permitiu que, durante nossa socialização, os significados adquirissem um só sentido. Por exemplo, a palavra "trigo" pode ter significados diferentes para quem produz esse cereal, para os acionistas da bolsa de valores de Chicago, para um nutricionista, para um padeiro, para um dono de padaria e para alguém que está em condição de miséria. Dessa forma, os significados não são igualmente distribuídos a todas as pessoas e são dependentes de classe social, não de forma determinística. Os muros das escolas não impedem que esse fenômeno social também ocorra dentro delas: em uma sociedade dividida em classes sociais, os alunos que conseguem ter acesso a bens culturais que se articulam com o currículo escolar obtêm uma vantagem sobre aqueles que não têm acesso a esses bens porque o currículo desenvolvido nessas instituições privilegia um tipo de cultura, a cultura da classe dominante (Bernstein, 1996).

A desigualdade educacional e a falta de acesso ao conhecimento científico impedem os cidadãos de uma participação mais consciente em debates contemporâneos. Para tanto, é importante pesquisas sobre como as estruturas hierárquicas na sociedade se relacionam com práticas escolares, e estas, com o desempenho dos alunos, para compreendermos qual o papel da escola nessa sociedade desigual. Para Tozoni-Reis (2010), o papel transformador da escola está relacionado com a superação da legitimação das desigualdades sociais nessas instituições. A educação transformadora consiste na proposta de uma escola comprometida com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Nesse contexto, falar em igualdade não significa invocar o discurso meritocrático e enfatizar que as oportunidades são iguais para todos. Esse discurso esconde mecanismos mais explícitos, como a separação dos alunos em escolas de elite e de classes populares, com prejuízos a essas últimas com relação ao custo por aluno (Rezende Pinto, 2018) e outros mais sutis que vão criando diferenças nas oportunidades que são dadas aos alunos ao longo da escolaridade. Souza (2017) aponta que, no geral, os filhos da classe média são estimulados para a escola desde muito cedo. Isso acontece quando os pais leem para seus filhos, estimulam com jogos e histórias, o que milita a favor de atitudes que serão valorizadas no ambiente escolar: incentivos à leitura, ao estudo, à concentração. Em famílias de classe trabalhadora, geralmente, o estímulo é ambíguo. Isso porque a criança percebe que a escola pouco fez pelos seus pais e a máxima "estude para mudar de vida" pode não funcionar para eles. Como os estímulos à leitura e à imaginação são menores, os alunos pobres quase sempre apresentam dificuldades na escola porque a capacidade de concentração é uma habilidade que, devido às condições sociais, não é desenvolvida na socialização primária.

Ainda que a socialização primária tenha um papel importante no sucesso/fracasso escolar, práticas intraescolares podem influenciar o desempenho dos alunos, por exemplo, a composição das turmas dos alunos. Uma dessas práticas é a enturmação: processo de distribuição dos alunos em uma mesma série, em diversas turmas, e seus critérios são, geralmente, dependentes das escolas.

O estudo de Souza e Silva (2007) buscou analisar como os critérios de enturmação em escolas de três municípios do Estado do Rio de Janeiro influenciaram os resultados em avaliações externas. Considerando que as condições socioeconômicas entre os municípios não eram tão acentuadas, apontam-nos que as diferenças apresentadas estão relacionadas mais aos critérios de enturmação homogênea e às estratégias dos professores em distribuir a atenção entre os alunos do que às diferenças socioeconômicas. O processo de enturmação homogênea visa colocar alunos com algumas características parecidas em uma mesma turma. Isso quer dizer que, dentro das escolas de filhos de trabalhadores, há mecanismos sutis de separação, por exemplo, por idade dos alunos do mesmo ano escolar. Mas esse critério está relacionado com o desempenho dos alunos porque o atraso no ingresso ou a repetência influenciam o desenvolvimento de habilidades requeridas e a compreensão de conceitos. As diferenças dentro da mesma escola podem ir se concretizando em um processo invisível de produção do sucesso ou fracasso escolar. Dessa forma, criam-se condições de uma aprendizagem desigual entre os alunos de turmas diferentes dentro da mesma escola. Assim, os critérios de enturmação não são neutros e precisam ser estudados, tanto seus efeitos, quanto as possíveis soluções para dar oportunidades para todos os alunos desenvolverem, nas aulas de ciências, a alfabetização científica.

*A Alfabetização Científica e a importância da escrita nas aulas de Ciências.*

O ensino de ciências comprometido com a formação cidadã possui algumas características que, no seu conjunto, formam a alfabetização científica. Dentre as diversas características que são almejadas estão: o entendimento de normas e métodos da ciência, de conceitos científicos e de impactos da ciência e tecnologia na sociedade (Miller, 1983). Norris e Phillips (2003) afirmam que há dois sentidos da alfabetização científica que não podem ser pensados separadamente. A um deles chamaram de sentido fundamental e está relacionado com a capacidade de ler e escrever textos científicos. O outro, chamado sentido derivado, está relacionado com o acesso aos conteúdos científicos.

Focando no sentido fundamental, Fang (2005) afirma que a escrita em aulas de Ciências é importante para a alfabetização científica. O autor propõe que a escrita científica tem características próprias, tais como a complexidade, a tecnicidade e a abstração. A complexidade está relacionada à quantidade de informação por frase ou texto. Isso difere da linguagem comum na qual há menos palavras de conteúdo por frase. A abstração está relacionada com a comum transformação, em textos científicos, de verbos ou adjetivos em substantivos. A tecnicidade está relacionada com o uso de termos técnicos necessários para o estabelecimento de relações entre as entidades do mundo físico. Esses termos técnicos podem ter significados diferentes daqueles utilizados no cotidiano. Se os estudantes não souberem essas diferenças, provavelmente, terão dificuldade de compreender um texto científico.

Não somente escrever, mas falar, em aulas de ciências, é importante para a aprendizagem, já que a fala é importante para o compartilhamento e esclarecimento de ideias. A utilização da escrita aparece como um

refinamento e consolidação de novos conhecimentos co-construídos por meio da fala. A fala e a escrita são descritas como dialéticas: “a fala é social, divergente e gerativa, enquanto a escrita é pessoal, convergente e reflexiva” (Rivard e Straw, 2000, p.588, tradução nossa).

As atividades propostas para que as aulas de Ciências possam desenvolver as habilidades argumentativas devem ser pensadas com muito cuidado. Para Carvalho (2013), a pretensão não é formar cientistas, mas criar um ambiente investigativo de tal forma que os professores possam desenvolver a alfabetização científica com os estudantes. Motokane (2015) propôs princípios que baseiam a construção de Sequências de Didáticas Investigativas (SDI). Para o autor, é importante que as atividades apresentem começo, meio e fim, com objetivos claros e tendo o aluno como um elemento importante. Há atividades de leitura, escrita, experimentos, debates etc, que visam dar suporte aos estudantes para que, a partir de um problema, consigam buscar evidências para resolvê-lo. O professor também é visto como tendo um importante papel na modulação da linguagem para as produções. O contexto da escola é levado em consideração, e os professores, ao utilizarem as sequências didáticas, podem fazer as devidas inclusões e adaptações necessárias.

Assim, consideramos que as características da Alfabetização Científica não se encerram nessas aqui apresentadas. Mas para que o ensino de ciências contribua para a formação do cidadão que atue e transforme o mundo, é necessária a desmistificação da linguagem da Ciência: os significados de seu conteúdo, seus modos de produção, seus produtos, suas relações com a sociedade, ambiente e vida cotidiana dos alunos e as características de sua divulgação. Para tanto, pesquisadores, educadores e formuladores de políticas públicas devem dar atenção aos objetivos pedagógicos, epistêmicos e aos aspectos de cunho sociológico do ensino de ciências.

O presente trabalho faz parte de uma investigação mais ampla que buscou analisar a relação entre as características sociológicas dos alunos, a prática pedagógica do professor e o desempenho dos alunos (Ratz, 2019). Neste artigo, objetivamos analisar como os critérios de composição de duas turmas de oitavos anos do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual paulista se relacionam com o desempenho desses alunos na escrita de texto do gênero artigo de opinião, solicitado em uma sequência didática investigativa (SDI) sobre Ecologia de morcegos.

### **Percurso metodológico**

O corpus desse trabalho é formado pela sequência didática investigativa (SDI) sobre ecologia de morcegos aplicada em duas turmas de oitavos anos, de uma mesma escola, por uma mesma professora. Também é formado pelos dados socioeconômicos dos alunos das turmas, sobretudo a habilitação acadêmica da mãe (HAM), que foram coletados por meio dos questionários; pelas produções textuais do gênero artigo de opinião dos alunos dessas turmas e pelo caderno de campo utilizado pela pesquisadora. A aplicação da SDI foi realizada em uma escola pública estadual paulista entre setembro e novembro de 2016.

Os dados foram coletados a partir da parceria do grupo de pesquisa Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE/USP) com uma Diretoria de Ensino do interior do Estado de São Paulo. Os participantes assinaram termos formais de concordância em participar. O anonimato foi garantido em todas as fases da pesquisa. Alguns alunos que não manifestaram interesse em participar da pesquisa frequentaram as aulas, porém não tiveram seus textos transcritos e analisados.

Inicialmente, os alunos responderam a um questionário com questões voltadas para o levantamento de dados pessoais e socioeconômicos. A partir dos dados desse questionário, buscamos analisar quais foram os critérios utilizados pela escola para a enturmação, tais como, gênero, orientação sexual, faixa etária, raça/etnia e habilitação acadêmica da mãe. Optamos por utilizar o critério de habilitação acadêmica da mãe porque foi um importante fator de diferencial de sucesso escolar no trabalho de Afonso e Neves (2000). Para as autoras, essa decisão deveu-se ao fato de que essa variável foi relevante na correlação com outros índices importantes, tais como, habilitação acadêmica do pai, ocupação profissional do pai e da própria mãe. É importante ressaltar que, devido às diversas constituições familiares, a questão solicitada admitia não somente a mãe, como também a "responsável do sexo feminino". Aqui não estamos defendendo que somente as mulheres sejam responsabilizadas pela educação de seus filhos, mas apenas utilizando um critério proveniente da própria dinâmica social na qual vivemos. Na pesquisa de Galian (2009), por exemplo, foram as mães que mais se responsabilizaram pelo acompanhamento da vida escolar dos alunos, sujeitos da pesquisa.

Por raça, consideramos, assim como Guimarães (1999), constructos sociais baseados em ideias biológicas errôneas, mas eficazes do ponto de vista social, para manter e reproduzir diferenças e privilégios de determinados grupos. Munanga (2004) aponta que o uso do conceito de raça dentro das ciências sociais é justificado por ser uma construção social concretizada em realidade social e política de dominação e exclusão. Para Paixão e Carvano (2008), etnia é um conjunto de fatores de natureza sociocultural que constituem as afinidades das pessoas com hábitos, crenças e valores semelhantes. Esses autores propõem que o termo etnia ganha maior especificidade quando relacionado a outras características como raça ou aparência física, para não ser confundido com vínculos partidários ou ideológicos.

Em uma das turmas que, inicialmente, chamaremos de turma 1 havia 38 alunos matriculados inicialmente e duas transferências, sendo que uma ocorreu quando estávamos desenvolvendo a coleta de dados. Um aluno não apareceu em nenhum dia de aplicação da sequência didática investigativa. Utilizamos 32 produções textuais porque três alunos faltaram em dias de coletas de dados ou no dia da aula para essa produção. Trinta alunos responderam ao questionário socioeconômico, isso quer dizer que alguns participantes não entregaram o questionário respondido. Mesmo assim, consideramos importante utilizar as produções escritas desses alunos porque são um número pequeno. Nessa turma não há alunos com algum tipo de deficiência indicada na lista de chamada e a SDI foi desenvolvida em 11 aulas.

Na outra turma, que chamaremos Turma 2, havia 29 alunos matriculados desde o começo do ano, houve quatro transferências entre o período de início do ano letivo e a finalização da coleta de dados dessa pesquisa. Na lista de alunos, sete estavam marcados com a sigla "intel". Essa sigla significa que se trata de aluno com deficiência intelectual. Posteriormente, em entrevista com uma das integrantes da equipe gestora, soubemos que nenhum daqueles alunos possuía laudo médico da deficiência e que havia sido retirada essa informação da lista de chamada. Não utilizamos os dados de oito alunos porque não entregaram seus respectivos Termos de Concordância Livre e Esclarecido (TCLE) assinados, sendo que um deles não compareceu em nenhuma das aulas. Dos 17 alunos que entregaram seus TCLE assinados, um não fez o questionário socioeconômico, mas entregou a produção escrita e dois não entregaram a produção escrita final. Portanto, dos 29 alunos matriculados, utilizamos as produções escritas de apenas 15 alunos. Consideramos as respostas de todos os alunos que entregaram o questionário socioeconômico e o TCLE para caracterização da turma. Somando a quantidade de texto da turma 1 com a turma 2, obtivemos 47 textos que serão tratados pelo software de análise textual. Nesta turma, a SDI foi desenvolvida em 14 aulas.

A professora que aplicou a SDI nas duas turmas que analisaremos graduou-se em Ciências Biológicas em uma universidade particular do interior do Estado de São Paulo em 2008. Quando participou da presente pesquisa, tinha sete anos de experiência no magistério e lecionava na escola participante há um ano. Além da escola participante, a professora também lecionava em outras duas escolas, sendo uma da rede estadual (para completar sua jornada de trabalho) e outra da rede municipal (como acúmulo de cargo). A professora participou de reuniões de formação em que foram abordados os conteúdos de didática das ciências e de aplicação da SDI.

#### *A Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre Ecologia de morcegos.*

A Sequência Didática Investigativa utilizada pela professora, nas aulas em que fizemos as gravações, trata do ensino de Ecologia e foi produzida pelos pesquisadores de um grupo de pesquisa LINCE/USP. Essa SDI baseia-se nos conceitos da ecologia de animais que são cercados por mitos e crenças: os morcegos. Esses animais possuem uma forte imagem negativa, de medo ou nojo (Kahn, Saunders, Severson e Brian, 2008, Prokop, Fancovicová, Kubiátko, 2009) o que pode resultar em um obstáculo à sua conservação (Knight, 2008, Feijão e Paiva, 2010).

O objetivo da SDI é, além de desenvolver a argumentação e a alfabetização científica, difundir conhecimentos acerca da Ecologia dos morcegos, sua importância para o equilíbrio ambiental e o direito desses animais terem vida. As etapas, os objetivos específicos e as atividades gerais da SDI estão no Anexo I.

*A última etapa da SDI é a produção de um artigo de opinião que solicita aos alunos argumentarem sobre a problemática da mortandade de morcegos pela população em geral por diferentes motivos, como medo, nojo etc. O tema se torna polêmico porque os alunos precisam lidar com o conhecimento adquirido durante a SDI sobre a Ecologia de morcegos e com sentimentos que são culturalmente construídos quando seres humanos*

*lidam com certos seres vivos, tais como cobras, escorpiões, aranhas, morcegos etc.*

#### *A análise textual das produções textuais*

Os textos escritos pelos alunos foram transcritos e foram tratadas pelo software Iramuteq (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Esse software foi desenvolvido por Pierre Ratinaud em 2009 (Salviati, 2017) e reproduz o método de classificação hierárquica descendente descrito por Reinert (1990) para a elaboração do software ALCESTE (Analyse Lexicale par Context d'un Ensemble de Segments de Texte). Para Ferreira e Loguercio (2016), a análise lexical feita por esses softwares realiza a segregação das palavras por similaridade a partir da coocorrência no texto. A partir desse tratamento estatístico, gera classe de palavras que representam o conteúdo, ou seja, as intenções de sentido do sujeito-enunciador. Segundo Nascimento e Menandro (2006), o programa não objetiva o cálculo desse sentido, mas a organização em classes de um discurso, ao colocar em evidência a característica lexical das palavras, por meio do cálculo realizado. Dessa forma, produz dados quantitativos para que pesquisadores possam fazer as análises, interferências e interpretações das classes de palavras geradas. Aqui é importante ressaltar que o Iramuteq não é um método, sendo indispensável a análise dos dados pelo pesquisador (Camargo e Justo, 2013). Assim, a subjetividade do pesquisador e a fundamentação teórica em que se apoia devem ser levadas em consideração, uma vez que os softwares de análise de textual não objetivam a substituição das etapas analíticas e sua relação com a literatura científica para a interpretação dos dados.

Após realizar a segregação das palavras por similaridade, a partir da coocorrência no texto, os softwares de análise textual quantificam o texto (corpus) para extrair as estruturas mais significativas. Essa estrutura mais significativa é extraída a partir do pertencimento de palavras do texto em um subconjunto – um segmento de texto – que se relaciona com um conjunto mais amplo (as classes de palavras) de todo o corpus, classificando esse conjunto de palavras por um número. Esse subconjunto de texto é chamado de unidade de contexto elementar (UCE), no ALCESTE e de segmento de texto (ST), no Iramuteq. As classes de palavras geradas pelo Iramuteq contêm os ST que possuem um vocabulário homogêneo, definidos por relações estatísticas que possuem entre si.

Ramos, Lima e Amaral-Rosa (2018) apontam que há várias funções no Iramuteq que vão desde estatísticas textuais clássicas, como cálculos de frequência de palavras – que gera nuvens de palavras – até técnicas de análises mais sofisticadas, como a classificação hierárquica descendente (CHD), a análise fatorial de correspondência (AFC) e análises de similitudes. Nesse artigo, focaremos nas técnicas de análise CHD e AFC por permitir extrair as representações sociais dos alunos sobre a polêmica, apresentada nos seus respectivos artigos de opinião. A técnica CHD classifica os segmentos de texto (ST) a partir de seus respectivos vocabulários (análise lexical). O vocabulário é analisado a partir da frequência de palavras lematizadas. Essas são formas reduzidas, com radical comum, mas com léxico equivalente. A CHD visa obter a classe de palavras que apresentam vocabulário semelhante entre si, mas também diferentes das outras classes

(Camargo e Justo, 2013). Utilizaremos a técnica de análise CHD e AFC. Na CHD, o software gera um dendograma com as classes obtidas e na AFC gera um filograma. Para Bueno (2018), um dendograma é um diagrama que mostra os dados de forma hierárquica, a partir de uma raiz semântica. No filograma são apresentadas as palavras significativas de cada classe.

Outra técnica que o software faz é a análise fatorial de correspondência (AFC) que gera um plano cartesiano que aponta a localização das classes de palavras e sua interação com as outras classes. Com isso, quanto mais distantes estiverem os elementos dispostos nesse plano, menos estarão ligados ao mesmo tema. É a partir das análises da CHD e da AFC e de seu corpus de trabalho que o pesquisador nomeará as classes de palavras, os eixos e os polos do plano cartesiano (Nascimento e Menandro, 2006). A análise AFC permite analisar as palavras expostas por variáveis previamente selecionadas. Nesse trabalho, selecionaremos a variável turma para que possamos fazer algumas inferências sobre o desempenho dessas turmas e relacionar às suas características sociais e de enturmação.

Além disso, focaremos nas funções de CHD e AFC por considerarmos que extraem as representações sociais dos alunos sobre a polêmica apresentada no artigo de opinião. Para Reinert (1990), há uma organização psíquica que dá coerência às nossas experiências sensoriais e motoras. A isso denominou mundo ou representações que as pessoas fazem de determinados contextos locais, tais como, objetos, situações etc, que revelam uma estrutura perceptiva do próprio sujeito. As representações locais, assim como as afirmações particulares da linguagem, possuem um contexto típico de um grupo que pode ser analisado de forma grosseira por classificações de palavras, gerando uma regularidade de representações entre indivíduos. Para Pesavento (2008), as representações sociais são geradoras de práticas e condutas devido à sua força integradora e coesiva. As representações dão sentido ao mundo ao ser humano porque é a partir delas que pautam sua existência e percebem a realidade.

### **Resultados e discussões**

Apresentaremos os resultados da caracterização das turmas e, posteriormente, as análises lexicais dos textos produzidos pelos alunos a partir dos dados obtidos pelo Iramuteq.

Na turma 1, temos 40% dos alunos que se autodeclararam pertencentes ao gênero masculino e 60% que se autodeclararam pertencentes ao gênero feminino. Nenhum aluno se autodeclarou transexual ou se recusou a responder à questão. Quanto à orientação sexual, todos os alunos da turma 1 e da turma 2 responderam que são heterossexuais.

Com relação à faixa etária, consideramos que os alunos que tivessem nascido antes de 30 de junho de 2002 estariam fora da idade esperada para o 8º ano, durante o ano letivo de 2016. Identificamos três alunos na turma 1 que nasceram antes dessa data, totalizando 10% dos alunos dessa turma que estariam fora da idade esperada para o 8º ano. Na turma 2, 19% dos alunos estavam nessa condição. Portanto, é na turma 1 que há maior parte dos alunos que se encontram na idade escolar esperada para o 8º ano.

Considerando as duas turmas, o total de alunos que estavam fora da idade escolar era 67% meninos e 33% meninas. Esse resultado corrobora com os resultados de Carvalho (2001), que buscou analisar os processos que conduzem a um maior número de meninos do que meninas a obter notas mais baixas ou conceitos negativos. Tanto professoras, como alunos e alunas, apontaram que normas comportamentais estariam presentes no processo avaliativo. A questão comportamental, porém, está relacionada com questões de sociabilidade. Dessa forma, os aspectos ligados à masculinidade presentes em nossa sociedade parecem se relacionar com o fato de os meninos infringirem mais vezes as normas de conduta. Essa característica estaria presente devido às relações de gênero estabelecidas na vida escolar e na infância, tais como: desigualdades de gênero, presença majoritária de mulheres no magistério, expectativas e formas de educação diferenciadas estabelecidas por famílias para meninos e meninas, além de opiniões de docentes sobre os critérios de avaliações de alunos e alunas.

É a desigualdade na expectativa de desempenho entre os gêneros que também pode explicar o fato de que a maior parte dos meninos (75%) que estão fora da idade escolar se encontra na turma 1 (que tem a maior parte dos alunos dentro da faixa etária esperada). Na turma 2 (que tem a maior parte dos alunos fora da faixa etária esperada) estão todas as meninas que estão fora da idade escolar e apenas 25% dos meninos que se encontram atrasados com relação à idade. Desse modo, a avaliação escolar dos gêneros reflete as desigualdades entre os gêneros presentes em nossa sociedade. Isso porque, no processo subjetivo de avaliação entre meninos e meninas, enquanto que, para o bom desempenho das meninas é considerado seu esforço, o desempenho inferior dos meninos é percebido como a não realização de um potencial brilhante, como uma causa oculta que as meninas não possuem (Walkerdine, 1995). Mas também veremos que há uma ligação com outras hierarquias, tais como estrutura socioeconômica, raças/etnias etc.

De modo a estabelecermos outras relações, também levantamos os dados sobre raça/etnia das turmas 1 e 2. Esses dados são mostrados na Figura 1.

Os dados sobre raça/etnia da turma 1 nos mostram que há uma maior parcela de alunos autodeclarados brancos, quando comparados à turma 2, e uma menor parcela de negros e pardos. Esse dado é importante para a caracterização das turmas. Na pesquisa feita por Couri (2010), avaliou-se o efeito-escola nas condições sociais dos estudantes que fizeram o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), em 2003. Para o autor, as escolas com melhores condições contribuem mais e melhor para o aumento do desempenho médio dos estudantes em avaliações externas. Porém a eficácia da escola não é distribuída igualmente entre todas as raças: o diferencial de desempenho entre brancos e pardos é muito inferior ao diferencial de desempenho entre brancos e negros.

Percebe-se também que há uma maior porcentagem de alunos autodeclarados como sendo pardos e negros na turma 2 quando comparados aos que se autodeclararam brancos. Esse é um dado importante, uma vez que as análises das diferenças no desempenho dos estudantes brancos, pardos e pretos não encontram explicações somente na origem

socioeconômica. Isso porque características e práticas escolares que influenciam positivamente o desempenho dos estudantes, no geral, não são igualmente distribuídas entre os estudantes de cor/raça distintas (Couri, 2010). Para Alves e Soares (2002), as desigualdades educacionais entre raças dentro da escola refletem as desigualdades que são anteriores à própria escola. Dessa forma, a discriminação aos negros e pardos permanece, e são necessárias ações relacionadas às políticas escolares e políticas públicas para reverter esse quadro.

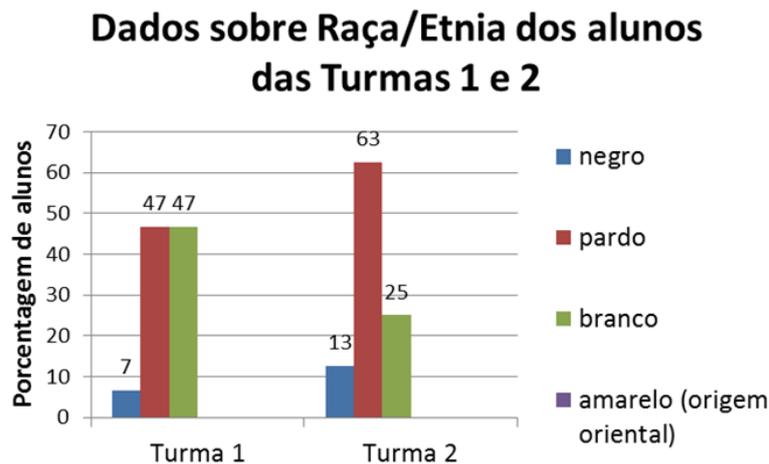


Figura 1: Gráfico com dados sobre raça/etnia dos alunos das turmas 1 e 2.

Aqui não se trata de um determinismo de inaptidão para o estudo. O nosso foco é o processo que tem levado mais alunos que se autodeclararam negros a obterem resultados baixos na aprendizagem. Para Alves e Soares (2002), há duas vertentes na explicação para a desvantagem da população negra e parda nos indicadores educacionais. Há o argumento de Florestan Fernandes (1978) de que as relações raciais são relações de classe, de fundo escravagista, e que o avanço nas relações econômicas diminuiria as desigualdades raciais. Por outro lado, os autores se remetem a Carlos Hasenbalg (1979) para a explicação de que a raça é um fator determinante das chances de vida das pessoas devido à discriminação a que não-brancos estão sujeitos. Dessa forma, indivíduos não-brancos têm oportunidades mais limitadas que os brancos, mesmo tratando-se de grupos de mesma origem social. A ausência de políticas públicas para incluir a parcela da população não-branca e a discriminação racial da sociedade brasileira estariam relacionados com a desigualdade de oportunidades entre brancos e não-brancos.

Quanto à habilitação acadêmica da mãe, variável importante no sucesso/insucesso escolar dos alunos, a Figura 2 mostra a caracterização das turmas 1 e 2.

### Habilitação Acadêmica das mães dos alunos das Turmas 1 e 2

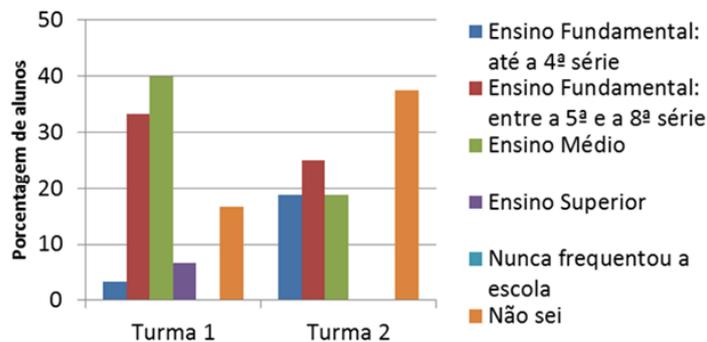


Figura 2: Gráfico com dados sobre habilitação acadêmica da mãe dos alunos das turmas 1 e 2.

A maior parte das mães dos alunos matriculados na turma 1 possui Ensino Médio. Além disso, há 7% das mães que possuem Ensino Superior. Isso é um importante fator para potencializar o aproveitamento de todos os alunos, dado que os estudos de Menezes Filho (2007) apontam que ter mãe com Ensino Superior aumenta o desempenho dos alunos em avaliações externas. As hipóteses do autor são de que uma mãe escolarizada aumenta a pressão sobre a qualidade do ensino da escola, que um professor tem mais facilidade de ensinar em turmas com melhor apoio familiar aos estudos e que alunos com dificuldades se sintam mais estimulados na presença de alunos com melhores resultados.

O capital cultural é um fator importante relacionado ao sucesso escolar. Para Bourdieu (1998), o capital cultural é um produto do investimento do tempo e de bens culturais, inicialmente no ambiente familiar, para formar as habilidades requeridas aos estudos. Quando alunos indicam que não sabem qual a habilitação acadêmica de suas mães ou daquelas que consideram como tal, podemos inferir que não houve essa conversa sobre estudos no ambiente familiar. Então, conclui-se que os alunos da turma 2 estão em desvantagem com relação à turma 1 porque há uma porcentagem razoável de mães cujas HAM são desconhecidas por seus filhos ou que possuem poucos anos de estudo. De qualquer forma, defendemos políticas escolares e públicas que possam minimizar o efeito "escolaridade da mãe", de forma que todos os alunos possam lograr êxito e que os sistemas de ensino e as escolas disponham de recursos para tal.

Além disso, consideramos que há uma estrutura de dominação cultural entre as classes sociais que é reproduzida na escola e que busca legitimar a cultura da classe dominante de forma arbitrária (Bourdieu e Passeron, 2014). Além dessa diferença cultural, há o prejuízo do chamado "efeito dos pares", citado por Soares e Collares (2006). Esse efeito dos pares é um fenômeno em que alunos cujas famílias possuem determinadas características socioeconômicas e culturais podem potencializar seus conhecimentos em benefício de todos.

Ressaltamos que não temos dados para afirmar que a habilitação acadêmica da mãe tenha sido um critério intencionalmente escolhido pela escola para a separação das turmas. Caso a escola tenha utilizado

deliberadamente esse critério, parece não ter sido divulgado para os professores. Isso porque a fala da professora era de que os alunos da turma 2 tinham dificuldade de aprendizagem, porém as características sociais parecem não ter sido levadas em consideração. Ao considerarmos os dados de habilitação acadêmica da mãe dos alunos das duas turmas e os outros dados sociais, a dificuldade de aprendizagem apontada pela professora está mais relacionada às diferenças dos aspectos sociais e culturais dos alunos das duas turmas do que aos aspectos cognitivos. Assim, apesar dos alunos considerados como bons terem sido agrupados em uma turma e os alunos considerados como com dificuldades, agrupados em outra, as características sociais estavam subjacentes a esse critério estabelecido pela escola.

Há de se levar em consideração também a questão racial: importa-nos ressaltar que é na turma 2 (já desfavorecida pelas razões expostas) que foi matriculada a maior porcentagem de alunos autodeclarados negros e pardos, o que pode nos indicar características e práticas escolares de discriminação racial. Parece que a segmentação das turmas, nessa escola, teve como critério a questão sociocultural e as experiências em escolarização do ambiente familiar. Se por um lado há argumentos que podem defender tal prática, alegando-se que há possibilidade de os professores realizarem trabalhos diferenciados nessas turmas e terem maiores chances de sucesso escolar, veremos que os resultados das análises das redações não colaboram com essa afirmativa.

#### *A diferenciação na composição das turmas concretizada em desigualdades no desempenho*

Após os textos serem tratados no software Iramuteq, obtivemos os seguintes dados: foram utilizados 47 textos produzidos pelos alunos. O conjunto desses textos será chamado corpus. Esse corpus foi separado em 159 segmentos de texto (ST) e teve aproveitamento de 120 ST (75,47%). Isso quer dizer que, depois do software ter analisado os textos e os separado em segmentos significativos pela coocorrência de palavras e sua relação entre elas, 120 ST foram aproveitados para serem classificados. A literatura aponta que aproveitamento acima de 75% é significativo para serem analisados e descritos, sendo que alguns autores apontam ser significativa a retenção de 70% (Camargo e Justo, 2016). Da análise estatística textual, emergiram 5475 léxicos, sendo 771 distintos e 381 que tiveram uma única ocorrência em todo o corpus. Os ST foram categorizados em 5 classes. A classe 1 tem 23 ST (19,17% dos 120 iniciais), a classe 2 tem 29 ST (24,17%), a classe 3 tem 28 (23,33%), a classe 4 tem 19 ST (15,83%) e a classe 5 tem 21 ST (17,5%).

A figura 3 apresenta o dendograma obtido pela técnica CHD. É importante destacarmos essas ramificações porque quanto mais afastadas as classes, menores são as relações entre as palavras dentro de seu contexto (Ramos, Lima e Amaral-Rosa, 2018). Dessa forma, fazendo uma leitura do dendograma da esquerda para a direita, percebemos que há duas ramificações. A primeira ramificação (R1), que denominaremos "percepções quanto à representatividade dos morcegos", possui duas subdivisões: a R1(A) que corresponde à classe 1 (polêmica envolvendo a mortandade dos morcegos) e a R1(B) com a classe 3 (crenças e sentimentos que os morcegos despertam) e a classe 4 (interações ecológicas que os morcegos

fazem). A segunda ramificação R2 (percepções quanto ao valor intrínseco dos morcegos) que possui a classe 5 (direito à vida) e a classe 2 (relação entre morcego e ser humano).

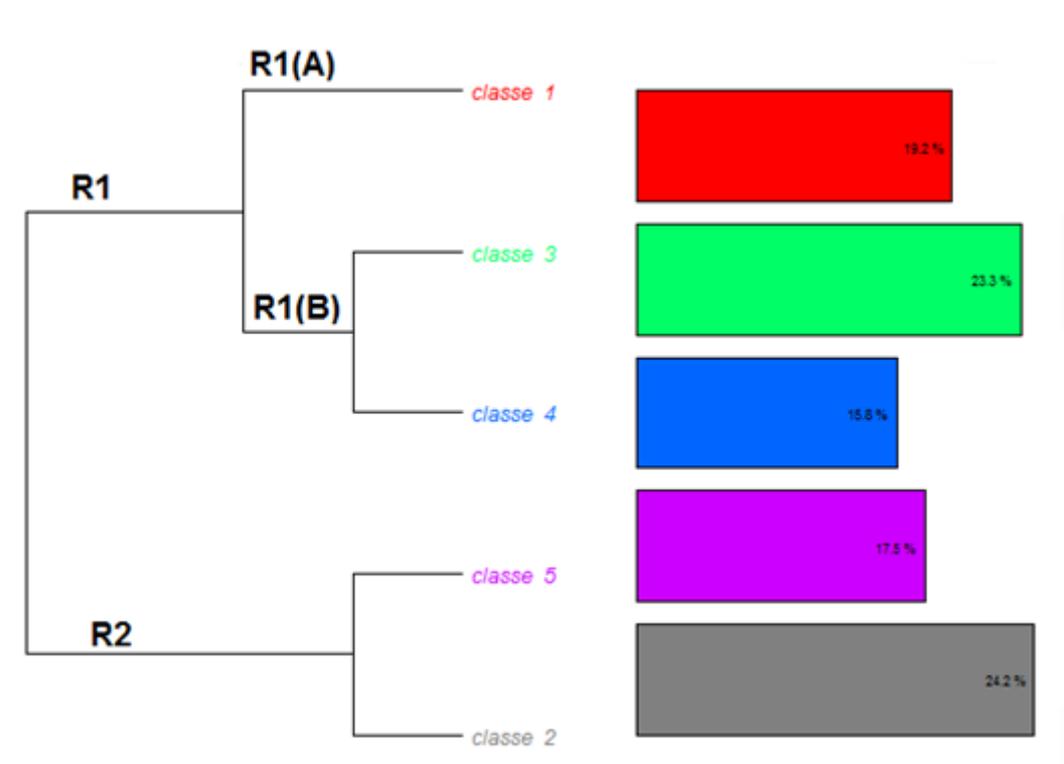


Figura 3: dendrograma obtido pela análise CHD mostrando ramificações das quais emergiram as classes de palavras.

A Figura 4 apresenta as principais palavras que emergiram e que são mais significativas para cada classe em um filograma.

As palavras que estão mais no topo da lista e estão escritas em fontes maiores são as mais representativas da classe. Além da análise das palavras significativas, também estamos interessados em analisar o desempenho dos alunos a partir da variável turma. Ou seja, queremos saber se houve uma diferença no desempenho dos alunos na produção textual e se essa diferença pode estar relacionada com os critérios da enturmação apresentados anteriormente. Dessa, forma faz-se necessária a apresentação da análise fatorial de correspondência (AFC) entre as classes, conforme Figura 5.

Pela leitura das palavras em destaque, na Figura 5, dos segmentos de texto correspondentes e do corpus, relacionando com a análise fatorial, mostrada na Figura 6, conseguimos inferir quais foram as estratégias utilizadas de construção do argumento para a polêmica apresentada. A classe 1 – polêmica envolvendo a mortandade dos morcegos – relaciona a representação dos morcegos na sociedade. As palavras mais significativas para essa classe são: população, morto, geral, sociedade, perigoso, conhecimento. O excerto abaixo mostra ST da classe 1 (polêmica envolvendo a mortandade dos morcegos):

Pessoas da nossa sociedade acham que os morcegos podem ser mortos pela população geral por diversos motivos como por brincadeiras pela

cadeia alimentar ou até mesmo por caça. Minha opinião é que os morcegos são animais inofensivos. (sujeito, turma 1, **negrito** conforme destaque mostrado pelo software)

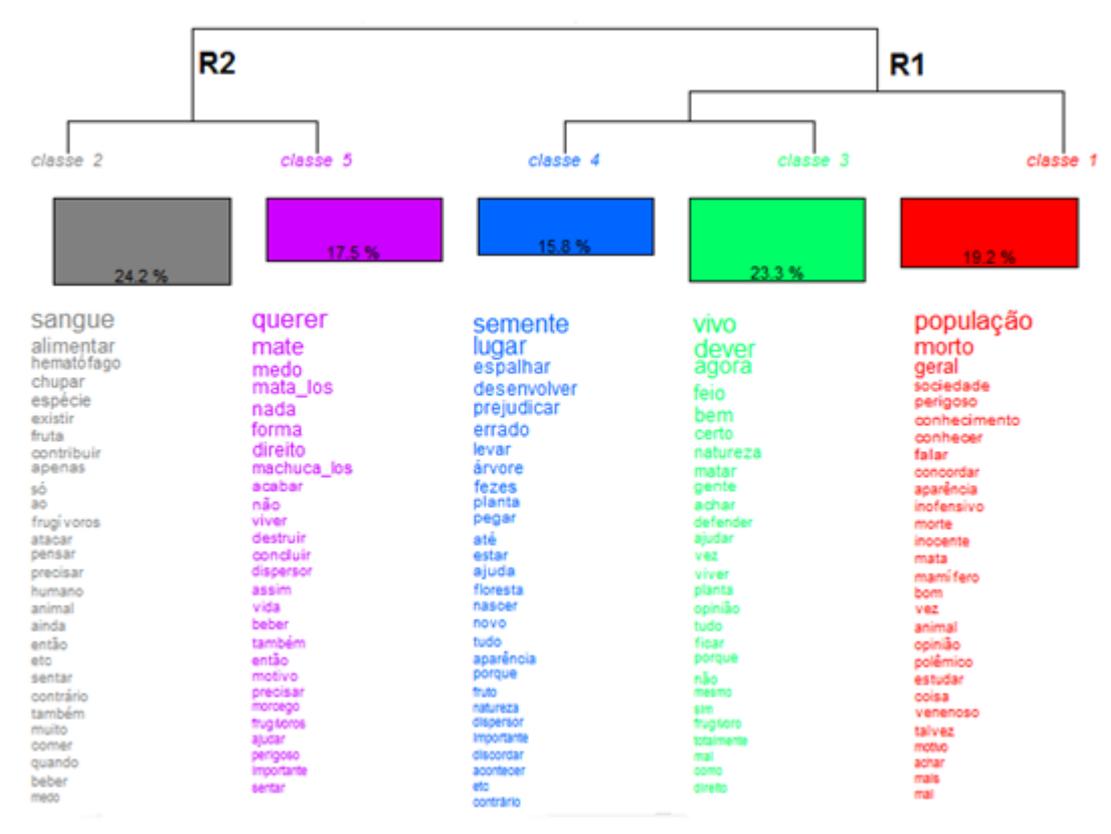


Figura 4: filograma palavras mais significativas dentro de classe.

Os termos grifados nos excertos estão em conformidade com o destaque mostrado pelo software para o destaque das palavras significativas para as classes em análise. As palavras associadas da classe 1 se relacionam com o problema apresentado na polêmica do artigo de opinião da SDI: “Você concorda que morcegos podem ser mortos pela população em geral?” (ver Anexo I). Dessa forma, a estratégia utilizada foi considerar uma relação entre o que a aparência do morcego, seus mitos e imaginários, fazem na nossa sociedade: leva o medo às pessoas que acabam matando-o indiscriminadamente. Não houve uma associação de alguma das variáveis escolhidas – turma 1 ou turma 2 – com essa classe, o que nos leva a inferir que foi uma estratégia utilizada por ambas para contextualização inicial do texto escrito.

A representatividade da aparência dos morcegos também leva a uma opinião baseada em experiências prévias, e a classe 3 parece se relacionar com essas questões. As palavras significativas desta classe são: vivo, dever, agora, feio, bem e certo. Diferentemente da classe 1, em que há a estratégia de apresentar a polêmica, os ST da classe 3 parecem se relacionar com a formulação da opinião do autor do texto. Seguem abaixo excertos da classe 3 (crenças e sentimentos que os morcegos despertam):



indiscriminadamente. O excerto abaixo pertence à classe 4 (interações ecológicas que os morcegos fazem):

Claro que os morcegos contribuem e muito para a natureza pois podem levar sementes e frutos para outros lugares fazendo com que nasça outras árvores (sujeito 15, turma 1).

Eles pegam as sementes e levam para outro lugar para poder germinar (sujeito 40, turma 2,).

Ainda que seja uma estratégia válida, os alunos não apresentam uma variedade de hábitos alimentares típicos desse grupo de animais e apresentados na SDI. Parece que buscaram apresentar a representatividade dos morcegos diante do ambiente: uma ajuda para que nasçam árvores. Essa classe não apresentou uma associação forte em uma das turmas, assim, podemos inferir que foi utilizada por ambas.

Por fim, a classe 2 e a classe 5 seguem uma dinâmica um pouco diferente, mostrando o valor intrínseco do morcego e tentando persuadir o leitor a aderir à tese de que não é necessário matar morcegos. A classe 2 possui as seguintes palavras representativas: sangue, alimentar, hematófago, chupar, espécie, existir e fruta. Abaixo, seguem excertos representativos da classe 2 (relação entre morcego e ser humano):

Os morcegos não sobrevivem apenas de sangue, ao contrário, existem mais espécies de morcegos frugívoros do que hematófago e os que se alimentam de sangue geralmente não atacam humanos. Os morcegos frugívoros também ajudam a natureza (sujeito 20, turma 1).

Pois ao dispersar sementes contribui para que nasçam árvores que produzirão o oxigênio entre outras coisas. Eu acho errado matar só por ter medo, pois não existem morcegos que se alimentam somente de sangue. Só algumas espécies entre muitos que se alimentam de frutas, néctar e peixes (sujeito 24, turma 1).

Essa classe é bem interessante para nossa análise, uma vez que se trata de uma relação entre o conhecimento da diversidade de espécies de morcegos e seus hábitos alimentares e uma sociedade que desconhece essa diversidade. Dessa forma, a estratégia utilizada pelos alunos foi trazer esse conhecimento para a persuasão do leitor. Isso nos faz inferir que os alunos que usaram dessa estratégia tiveram um desempenho esperado para a produção do texto, após terem participado das aulas sobre ecologia dos morcegos. Há uma considerável associação entre a turma 1 e a classe 2.

As palavras representativas da classe 5 são: querer, mate, medo, mata-los, nada, forma e machuca-los. Os excertos abaixo pertencem à classe 5 (direito à vida):

Muitas pessoas querem matar esses animais por conta do seu medo achando que os morcegos vão machuca-los de alguma forma. Não mate os morcegos pois mata-los não vai tirar seu medo e eles tem direito de viver (sujeito 23, turma 1).

Portanto sabemos que morcegos não são perigosos, não mordem, não são venenosos e portanto não precisamos mata-los nem machuca-los pois fazem bem à natureza. São dispersores e polinizadores, então não mate morcegos, não tenha medo (sujeito 03, turma 1).

Nessa classe, percebemos que se trata de alunos que, de alguma forma, compreendem o valor intrínseco dos morcegos, ou seja, entendem que eles têm direito à vida. Mas vão além: buscam relacionar esse valor com uma sociedade, na qual o aluno sabe que não possui uma boa relação com morcegos. Desse modo, busca persuadir o leitor do artigo de opinião pedindo para que humanos não matem os morcegos e trazendo conhecimentos adquiridos na SDI: polinização, dispersão de sementes, raridade no ataque a humanos etc. A turma 1 possui uma considerável associação com a classe 5.

Dessa forma, consideramos que o desempenho esperado pelos alunos que participaram das aulas em que foram desenvolvidas a SDI sobre ecologia de morcegos (Anexo I) se relaciona mais com as classes 2 (relação entre morcego e ser humano) e 5 (direito à vida). Como vimos, a turma 1 possui uma associação considerável com relação a essas classes. A turma 2, por sua vez, teve uma forte associação com a classe 3 (crenças e sentimentos que os morcegos despertam). Nessa classe, os alunos remetiam-se ao senso comum para emitirem sua posição favorável ou não à mortandade indiscriminada de morcegos. Com isso, consideramos que a turma 1, já favorecida pela enturmação, teve melhor desempenho na produção textual do que a turma 2.

### **Conclusões**

Nesse trabalho, analisamos como os critérios de composição de duas turmas (enturmação) de oitavos anos do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual paulista se relacionam com o desempenho desses alunos na escrita de texto do gênero artigo de opinião, solicitado em uma sequência didática investigativa (SDI) sobre ecologia de morcegos. Vimos que os alunos da turma 2 estão em desvantagem com relação à turma 1 porque há uma porcentagem razoável de mães ou responsáveis que não possuem habilitação acadêmica maior ou igual a de seus filhos ou que essa formação seja desconhecida.

A partir de uma maior associação entre a turma 2 e a classe 3 (crenças e sentimentos que os morcegos despertam), inferimos que o desempenho dos alunos da turma 2 foi inferior. Houve uma associação significativa da turma 1 com as classes 2 e 5, na qual utilizava-se de uma relação entre o valor intrínseco dos morcegos e a sociedade, então presumimos uma maior assimilação do conhecimento desenvolvido durante as aulas. O que nos leva a inferir que os alunos da turma 1 tiveram um desempenho mais próximo aos objetivos da SDI, ainda que ambas não apresentassem evidências de terem compreendido a importância dos morcegos para o equilíbrio ambiental. O software Iramuteq demonstrou-se importante para fazermos essas considerações sobre o desempenho, uma vez que este não foi aferido por meio de testes de múltiplas escolhas, como ocorrem em avaliações de larga escala.

Não consideramos que as características sociais são determinísticas ao sucesso ou fracasso escolar, apesar de influenciarem práticas intraescolares que podem reforçar um sistema já desigual. Isso acontece quando as escolas se balizam em variáveis associadas à estrutura social para enturmar alunos e, com isso, acirram a estratificação entre eles, transformando

pequenas diferenças em consideráveis desigualdades em seus desempenhos.

Diversos fatores podem levar a um desempenho inferior de alunos quando enturmados conforme características sociais homogêneas. Um desses fatores é o efeito entre pares. Alunos cujas famílias possuem características socioeconômicas e culturais que dialogam com o currículo escolar podem potencializar seus conhecimentos quando vão à escola e beneficiam seus pares. Mas também são beneficiados pela interação com alunos que possuem formas diferentes de produção de conhecimento, de saberes e valores e que deveriam ser levados em consideração na constituição dos currículos escolares. Quando o critério social é imperativo para a separação dos alunos, o efeito entre pares é minimizado. Além de não aumentar o desempenho dos melhores alunos, a separação homogênea das turmas enfraquece nitidamente o desempenho dos alunos mais fracos.

Outro fator a ser considerado é a expectativa do professor e a divisão de sua atenção. Conforme discutido, alunos de classes socioeconômicas favorecidas parecem ter recebido uma herança natural para os estudos e gostam que os professores avaliem suas produções. Alunos desfavorecidos socialmente evitam chamar seus professores por receio dessa avaliação e, sem a atenção do professor ou práticas pedagógicas que visem a superação das dificuldades escolares, o fracasso pode se tornar realidade para muitos deles.

É importante retomarmos que o presente trabalho analisa duas turmas de alunos de uma mesma escola, que participaram da aplicação da SDI com a mesma professora. Assim, consideramos que os critérios de enturmação podem ter gerado, na professora, expectativas diferenciadas sobre essas turmas. A turma 2, já desfavorecida pelo efeito-pares, pode ter levado a uma expectativa pela professora que restringiu as condições favoráveis para o avanço de todos os alunos na aprendizagem.

### **Implicações**

Desenvolver habilidades de escrita em aulas de ciências é importante para o ensino que se propõe à Alfabetização Científica, ainda que não se limite somente a isso. A Alfabetização Científica é mais ampla e requer habilidades não somente de leitura e escrita, mas de práticas investigativas que levem o aluno a compreender conceitos científicos, a natureza da ciência, seus modos de produção, sua relação com a sociedade. Desenvolver essas habilidades inerentes à Alfabetização Científica requer que pensemos em atividades deliberadamente planejadas para tal. Porém nosso trabalho mostrou que práticas intraescolares podem interferir na alfabetização científica dos alunos.

Desse modo, consideramos que os resultados aqui apresentados podem servir de base e inspiração para novas pesquisas que busquem responder: Como os critérios de enturmação interferem na estrutura de sala de aula de forma a estratificar o desenvolvimento da escrita em ciências? Quais os melhores critérios de enturmação para o desenvolvimento da alfabetização científica? Quais seriam as práticas de que os professores poderiam se apropriar de forma a integrar os alunos na aprendizagem? Quais seriam os

limites dessas práticas, de forma que implicariam necessárias mudanças estruturais nos sistemas de ensino?

Apesar de considerarmos que há possibilidade de transferência de conhecimento a partir de nosso estudo, as limitações dele são decorrentes do fato de uma amostra reduzida e da natureza contextual. Dessa forma, as generalizações para outros casos precisam levar em consideração as especificidades de cada contexto.

### **Agradecimentos**

À CAPES pelo apoio financeiro. "O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001". Bolsista da Capes/Doutorado Sanduíche/Processo nº: 88881.133472/2016-01. Aos integrantes do Grupo de Pesquisa LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências) da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP.

### **Referências bibliográficas**

Afonso, M.; Neves, I.P. (2000) Influência da prática pedagógica na mudança conceptual em ciências: um estudo sociológico. *Revista Portuguesa de Educação*. 13(1), pp. 247-282. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/374/37413111.pdf>.

Alves, M. T. G.; Soares, J. F. (2002) Raça e desempenho escolar: as evidências do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – Saeb. Em: *Encontro Anual da ANPOCS*, 26. 2002. Anais... Caxambu, ANPOCS. Recuperado de: <http://www.fae.ufmg.br/game/raca.pdf>.

Alves, M. T. G.; Soares, J. F. (2007). "Efeito-escola e estratificação escolar: o impacto da composição de turmas por nível de habilidade dos alunos". In: *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 45, p. 25-58. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/edur/n45/a03n45.pdf>.

Bernstein, B. (1996) *A estruturação do discurso pedagógico: classe, código, controle*. Petrópolis: Vozes.

Bourdieu, P. (1998) Os três estados do capital cultural. Em: Nogueira, M. A., Catani, A. (Org.). *Escritos de Educação*. Petrópolis: Vozes.

Bourdieu, P., Passeron, J.C. (2014). *A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino*. 7ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

Bueno, A. J. A. (2018). Uma análise por meio do software Iramuteq de teses e dissertações defendidas entre 2007 e 2017 com a temática de filmes comerciais no ensino de ciências. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

Camargo, B. V., Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518. Recuperado de: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a16.pdf>.

Camargo BV, Justo A.M. (2016). *Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ*. Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição. Universidade Federal de Santa Catarina. Recuperado de:

[http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues\\_17.03.2016.pdf](http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues_17.03.2016.pdf).

Carvalho, M.P. (2001). Mau aluno, boa aluna? Como as professoras avaliam meninos e meninas. *Estudos Feministas, Rev. Estud. Fem.* [online], vol.9, n.2, pp. 554-574. ISSN 0104-026X. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-026X2001000200013>.

Carvalho, A.M.P. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (org.). *Ensino por investigação: condições para implementação em sala de aula*. 1 ed. São Paulo, Cengage Learning.

Couri, C. (2010) Nível socioeconômico e cor/raça em pesquisas sobre efeito-escola. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo 21(47), 449-472. Recuperado de: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1603/1603.pdf>.

Dubet, F. (2003). *A escola e a exclusão*. Caderno de Pesquisa, São Paulo, v.110, p. 9-27. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n119/n119a02.pdf>.

Fang, Z. (2005). Scientific Literacy: A Systemic Funcional Linguistics Perspective. *Science & Education*. N. 83, pp. 335-347.

Feijão e Paiva, V.M. (2011). *Educação Ambiental: impacto na percepção e mudança de atitudes em relação aos morcegos*. 2010. 63 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências – Departamento de Biologia Animal. Universidade de Lisboa, Lisboa.

Fernandes, F. (1978) *A integração do negro na sociedade de classes*. São Paulo: Ática.

Hasenbalg, C. (1979) *Discriminação e desigualdades raciais no Brasil*. Rio de Janeiro: Graal.

Galian, C.V.A. (2009) *A recontextualização do conhecimento científico: os desafios da constituição do conhecimento escolar*. Doutorado (Educação: História, Política, Sociedade) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo.

Guimarães, A.S.A. (1999). Raça e os estudos de relações raciais no Brasil. *Novos estudos CEBRAP*, n. 54, pp. 147-156.

Kahn, P.H., J. Saunders, C.D., Severson, R.L., Brian, T.G. (2008) Moral and fearful affiliations with the animal world: children's conceptions of bats. *Anthrozoos*. Vol. 21, pp. 375-386. Recuperado de: <https://doi.org/10.2752/175303708X371591>.

Knight, A. (2008). Bats, snakes and spiders, Oh my! How aesthetic and negativistic attitudes, and other concepts predict support for species protection. *Journal of Environmental Psychology*. V. 28, pp. 94 - 103. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.10.001>.

Menezes Filho, N. (2007) *Os Determinantes do desempenho escolar do Brasil*. São Paulo: Instituto Futuro Brasil/IBMEC.

Miller, J.D. (1983) *Scientific Literacy: A conceptual and empirical review*. n. 112, p. 29-48.

Motokane, M.T. (2015) Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. Vol. 17, n. especial, pp. 144-137. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s07>.

Munanga, K. (2004). Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia. Rio de Janeiro: *Cadernos Programa de Educação sobre o Negro na Sociedade Brasileira* PENESB, Nº 5. Niterói: Editora EdUFF, p.17-34.

Nascimento, A.R.A, Menandro, P.R.M. Análise lexical e análise de conteúdo: uma proposta de utilização conjugada. *Estudos e Pesquisa em Psicologia*, v.6, n.2, p. 72-88, 2006. Recuperado de: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/epp/v6n2/v6n2a07.pdf>.

Norris, S., Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*. 87(2), pp. 224-240. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/sce.10066>.

Paixão, M., Carvano, L. (2008). Censo e Demografia: A variável cor ou raça no interior dos sistemas censitários brasileiros. Em: Pinho, O.A., Sansone, L. (Orgs.) *Raça: novas perspectivas antropológicas*. 2nd ed. rev. Salvador: EDUFBA, 447 p.

Pesavento, S. J. (2008). *História & História Cultural*. Belo Horizonte: Autêntica.

Prokop, P., Fancovicová, J., Kubiátko, M. (2009). Vampires are still alive: slovakian students' attitudes toward bats. *Anthrozoos*. Vol. 22(1), pp.19-30. Recuperado de: <https://doi.org/10.2752/175303708X390446>.

Ramos, M.G., Lima, V.M.R., Amaral-Rosa, M.P. (2018) Contribuições do software IRAMUTEQ para a Análise Textual Discursiva. 7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa, 2018, Fortaleza. *Atas CIAIQ2018 - Investigação Qualitativa em Educação*. Fortaleza, v. 1. pp. 505-514. Recuperado de: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1676/1628>.

Ratz, S.V.S. (2019) Influência do nível de exigência conceitual da prática pedagógica de uma professora no desempenho de alunos socialmente diferenciados em uma sequência didática investigativa sobre ecologia de morcegos. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências São Paulo.

Reinert, M. (1990). ALCESTE, une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurélia de G. de Nerval. *Bulletin de Méthodologie Sociologique*, (28), 24-54.

Rezende Pinto, J.M. (2019). Verdades e mentiras sobre o funcionamento da educação. In: CÁSSIO, F (Org.) *Educação contra a barbárie: por escolas democráticas e pela liberdade de ensinar*. 1 ed. São Paulo: Boitempo.

Rivard, L.P., Straw, S.B. (2000). The effect of talk and writing on learning science, an exploratory study. *Science Education*. 84(5), pp. 566-593. Recuperado de: [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200009\)84:5<566::AID-SCE2>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200009)84:5<566::AID-SCE2>3.0.CO;2-U).

Rosenthal, R., Jacobson, L. (1981) *Profecias auto-realizadoras na sala de aula*: as expectativas dos professores como determinantes não intencionais da capacidade intelectual dos alunos. In: PATTO, M. H. (org.) *Introdução à psicologia escolar*. São Paulo : T. A. Queiroz, 1981. p.258-295.

Salviati, M.E. (2017). *Manual do Aplicativo Iramuteq* (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). Planaltina, DF. Recuperado de: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>.

Soares, J.F., Collares, A.C.M. (2006). Recursos familiares e o desempenho cognitivo dos alunos do ensino básico. *DADOS – Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro*, vol. 49, nº 3, pp. 615 a 481. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0011-52582006000300007>.

Souza, J. (2017) *A elite do atraso: da escravidão à Lava-Jato*. São Paulo: LeYa.

Souza, A.M., Silva, G.F. (2007) Considerações sobre a importância da turma no desempenho dos alunos em escolas municipais. *REICE – Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación*. vol. 5, n. 2e, pp. 1-8. Recuperado de: <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/10119>.

Souza, R.F., Mendes, R.R.L., Santori, R.T. (2017). Percepção ambiental sobre os morcegos: uma pesquisa com alunos do ensino fundamental I. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado de: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2375-1.pdf>.

Tozoni-Reis, M.F.C. (2010). A contribuição da Sociologia da Educação para a compreensão da educação escolar. *Em: Pinho, S.Z. (Org) Cadernos de Formação: Formação de professores. Educação, Cultura e Desenvolvimento*. Vol.3, p. 53-67. São Paulo: Cultura Acadêmica.

Vigotski, L. S. (2009). *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução Paulo Bezerra. 2ª Ed. São Paulo: Editorial.

**Anexo 1:** Etapas da sequência didática investigativa (SDI) sobre ecologia de morcegos.

Etapas	Objetivos específicos	Descrição da atividade
Conecte-se com o mundo	Realizar o levantamento de conhecimento prévio de forma a interligá-lo com a contextualização do conhecimento sobre morcegos em culturas de diferentes países.	- Leitura do texto e mapa; - Resposta à questão proposta.
Conecte-se à Ciência	Reconhecer os diferentes hábitos alimentares dos morcegos por meio de características descritivas.	- Realização de tarefa de relacionar características ecomorfológicas descritas dos morcegos com seus hábitos alimentares.
Investigue	Reconhecer os diferentes hábitos alimentares dos morcegos por meio de características dispostas por meio de imagens.	- Realização de tarefa de analisar características ecomorfológicas por meio de imagens dos morcegos e relacionar com seus hábitos alimentares.
Agora é com você	Reconhecer o hábito alimentar de uma espécie de morcego a partir de um diário de bordo de um biólogo.	- Realização de tarefa de identificar o hábito alimentar de um morcego descrito por meio de textos e imagens.
Introdução	Discutir a importância ecológica dos morcegos a partir dos seus hábitos alimentares.	- Leitura do texto e resposta à questão.
Conecte-se à Ciência	Reconhecer a dispersão de sementes como consequência da interação ecológica entre morcegos frugívoros e plantas.	- Leitura texto e imagens.
Agora é com você	Levantar hipótese para a questão: Será que o ácido do estômago do morcego pode impedir uma semente de germinar?	- Levantamento de hipótese do tipo "Se... Então... Portanto...".
Conecte-se à Ciência	Realizar experimento para testar a hipótese	- Preparação de dois grupos de sementes para o experimento: um grupo de sementes foi embebido com ácido clorídrico (0,01mol/L) e o outro com água; - Leitura de orientações sobre o experimento: deixar alguns dias para averiguar se as sementes germinam ou não; - Acompanhamento dos resultados do experimento e fazer os registros.
Divulgue	Elaborar um artigo de opinião. A questão polêmica é: Você concorda que morcegos podem ser mortos pela população em geral?	- Elaboração de um artigo de opinião sobre a problemática da mortandade de morcegos pela população em geral por diferentes motivos.