

# R.E.V.I.

REVISTAS DE ESTUDOS VALE DO IGUAÇU  
Publicação Científica do Centro Universitário Vale do Iguaçu  
União da Vitória



**EXPEDIENTE**

**Editor da R.E.V.I.**

Atílio Augustinho Matozzo

**Revisão dos Abstracts**

Vilson Rodrigo Diesel Rucinski

**Capa e Diagramação**

Vilson Rodrigo Diesel Rucinski

**Revisão e Organização**

Atílio Augustinho Matozzo

**Equipe Editorial**

André Weizmann

Edson Aires da Silva

Lina Cláudia Sant`Anna

Marcos Joaquim Vieira

Marta Borges Maia

**Conselho Editorial**

Alexandro Andrade – UDESC

Ângela Duarte Damaceno Ferreira – UFPR

Eline Maria de Oliveira Granzotto – UNIGUAÇU

Ezia Corradi – PUC/PR

Jane Manfron Budel – UFPR

Jones Eduardo Agne – UFSM

Thiago Luiz Moda – UNIGUAÇU

Candido Simões Pires Neto - UNIGUAÇU

Márcia do Rocio Duarte – UFPR

Paulo Vitor Farago – UEPG

Rita de Cássia Silva Pinto – PUC

Rudimar Antunes da Rocha – UFSM

Silvia Ângela Gugelmin – EURJ

Solange Fernandes – PUC/PR – Faculdade Espírita

**R.E.V.I. – Revista de Estudos Vale do Iguaçu.**

**União da Vitória, n° 33, janeiro/julho 2019**

**ISSN 1678-068X**

**QUALIS B4**

**INDEXADA AO LATINDEX**

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIGUAÇU

### **Presidente da Mantenedora**

Dr. Wilson Ramos Filho

### **Superintendência das Coligadas UB**

Prof. Ms. Edson Aires da Silva

### **Reitora**

Profª. Ms. Marta Borges Maia

### **Pró-Reitor Acadêmico**

Prof. Dr. Atilio A. Matozzo

### **Pró-Reitor de Pós-graduação, Iniciação à Pesquisa e Extensão**

Prof. Dr. João Vitor Passuello Smaniotto

### **Presidente do Instituto Sul Paranaense de Altos Estudos – ISPAE**

Profª. Ms. Dagmar Rhinow

### **Coordenação do Curso de Administração**

Prof. Ms. Jonas Elias de Oliveira

### **Coordenação do Curso de Agronomia**

Prof. Esp. Zeno Jair Caesar Junior

### **Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo**

Profª. Ms. Paula Toppel

### **Coordenação do Curso de Biomedicina**

Profª. Ms. Janaína Ângela Túrmina

### **Coordenação do Curso de Direito**

Prof. Esp. Sandro Perotti

### **Coordenação do Curso de Educação Física**

Prof. Dr. Andrey Portela

### **Coordenação do Curso de Enfermagem**

Profª. Ms. Marly Terezinha Della Latta

### **Coordenação dos Cursos Engenharia Civil**

Prof. Larissa Yagnes

### **Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica**

Prof. Esp. Fabio Passos Guimarães

### **Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica**

Prof. Esp. Daniel Alberto Machado Gonzales

### **Coordenação do Curso de Engenharia de Produção**

Prof. Ms. Wellington da Rocha Polido

### **Coordenação do Curso de Farmácia**

Profª. Ms. Silmara Brietzing Hennrich

### **Coordenação do Curso de Fisioterapia**

Profª. Ms. Giovana Simas de Melo Ilkiu

### **Coordenação do Curso de Medicina Veterinária**

Prof. Ms. João Estevão Sebben

### **Coordenação do Curso de Nutrição**

Prof. Esp. Wagner Osório de Almeida

### **Coordenação do Curso de Psicologia**

Profª. Esp. Guidie Elleine Nedochoetko Rucinski

### **Coordenação do Curso de Sistemas de Informação**

Prof. Ms. André Weizmann

**SUMÁRIO**

**ALGUMAS APROXIMAÇÕES TEÓRICAS ENTRE A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE SERGE MOSCOVICI E A GÊNESE E DESENVOLVIMENTO DE UM FATO CIENTÍFICO DE LUDWIK FLECK..... 6**

*Miriam Eliane Olbertz*

*Thaís Rafaela Hilger*

**COMPACTAÇÃO DE UM LATOSSOLO BRUNO ÁLICO UTILIZADO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA.....17**

*Carlos Henrique Guimarães Coimbra*

*Marcos Luiz de Paula Souza*

*Aníbal de Moraes*

*João Carlos Possamai*

*Alda Lúcia Gomes Monteiro*

*Sebastião Brasil Campos Lustosa*

**DESVENDANDO A MATEMÁTICA E A LÍNGUA PORTUGUESA ATRAVÉS DO FILME ZOOTOPIA ..... 31**

*Anderson Minosso*

**ECODESIGN COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR A RECICLAGEM DE CONCRETO NO BRASIL NA FASE PÓS-OPERACIONAL DO CICLO DE VIDA ..... 40**

*Silvia Letícia Vacelkoski*

*George Stanescu*

**INFLUÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO NO DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO NA REGIÃO SUDESTE DO PARANÁ ..... 57**

*Iara Darck Kulisz de Castro*

*Danieli Cabral da Silva*

*Lew kan Sprenger*

*Mario Norberto Slomp*

**MATERIAL DIDÁTICO ILUSTRATIVO PARA APOIO AOS ALUNOS SURDOS  
E PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO ..... 69**

*Jaqueline Araújo*

*Elias da Costa*

*Wellington Jean Farias*

*Lutécia Hiera da Cruz Demeda*

**O GOOGLE CLASSROOM COMO FERRAMENTA NAS AULAS DE  
MATEMÁTICA E FÍSICA..... 85**

*Celso da Silva*

*Cleusa Regiane Stchuk Figueira*

*Jefferson César dos Santos*

**RELAÇÕES DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR ..... 94**

*Gisele Petchevist Braz*

*Élcio Volsnei Borges*

## ALGUMAS APROXIMAÇÕES TEÓRICAS ENTRE A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE SERGE MOSCOVICI E A GÊNESE E DESENVOLVIMENTO DE UM FATO CIENTÍFICO DE LUDWIK FLECK

Miriam Eliane Olbertz<sup>1</sup>  
Thaís Rafaela Hilger<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho pretende trazer algumas aproximações teóricas, mesmo que breves, entre as Teorias de Fleck e Moscovici, destacando alguns pontos principais, como é o caso do contexto social e o período histórico que ambos os autores estavam inseridos, assim como estes influenciaram nos caminhos de suas pesquisas. Também serão abordados pontos considerados chaves e possíveis de interpretação em ambas as teorias como é o caso da popularização da ciência e da formulação e caracterização dos grupos sociais. Para o desenvolvimento do presente trabalho, optou-se por uma metodologia de revisão e aproximação entre os dois referenciais com base nas leituras de suas obras e de seus interlocutores, aproximando esta relativa a alguns conceitos e ideias específicos que permitem tal relação. Onde foi possível observar que mesmo os autores não sofrendo influências entre si, algumas de suas ideias convergem em uma mesma linha de raciocínio e interpretação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Popularização da Ciência. Representações Sociais. Contexto Histórico.

**ABSTRACT:** The present work intends to bring some theoretical approaches, even if brief ones, between Fleck and Moscovici's Theories, highlighting some main points, as is the case of the social context and the historical period that both authors were inserted, as well as these influenced in the ways of their research. Also considered will be points considered key and possible interpretation in both theories such as the popularization of science and the formulation and characterization of social groups. For the development of the present work, a methodology of revision and approximation between the two references was chosen based on the readings of its works and of its interlocutors, approximating this one with some specific concepts and ideas that allow such relation. Where it was possible to observe that even authors do not suffer influences among themselves, some of their ideas converge in a same line of reasoning and interpretation.

**KEY WORDS:** Popularization of Science. Social Representations. Historical Context.

### 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como finalidade fazer uma aproximação de parte das obras que tratam das vidas e obras de Serge Moscovici e Ludwig Fleck, buscando perceber como o contexto histórico e as vivências de ambos os autores refletiram em suas obras. Faremos assim algumas aproximações teóricas mesmo que breves buscando compreender a importância da consideração do contexto e realidade social para o desenvolvimento da ciência em diferentes campos. Abordando alguns pontos específicos, como a importância da constatação da ciência como construção coletiva de inúmeros pesquisadores com o passar do tempo, onde não se tem acertos e nem erros

<sup>1</sup> Professora do Centro Universitário Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, com licenciatura em Química e Pedagogia, Especialização em Docência no Ensino Superior e Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

<sup>2</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná, com licenciatura em Física, Mestrado e Doutorado em Ensino de Física.

apenas diferentes interpretações em diferentes períodos. As pré-ideias, as protoideias, os coletivos de pensamento, a possível mutação das concepções, os círculos esotéricos e exotéricos e a popularização da ciência dentro da teoria de Fleck, buscando aproximações com as ideias de Representações Sociais, o campo de estudo e surgimento das RS dentro da teoria de Moscovici, além da relevância da psicanálise para o período, onde mesmo que brevemente é citada na obra de Fleck e faz parte do estudo de Moscovici.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma aproximação teórica embasada em algumas das obras publicadas por Serge Moscovici e Ludwig Fleck, ou que foram escritas com base em suas obras e teorias, disponíveis em formato físicos (livros) e em periódicos eletrônicos. Foram previamente selecionadas as obras feitas as leituras e posteriormente escritas as considerações apresentadas no referente. Caracterizando-se assim como um trabalho qualitativo de cunho bibliográfico.

## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os contextos históricos nos quais os teóricos Serge Moscovici e Ludwik Fleck estavam inseridos quando desenvolveram suas teorias não podem e nem devem ser desconsideradas pois acreditamos que as mesmas foram determinantes na construção, desfecho e encaminhamentos das mesmas.

### 3.1 Serge Moscovici

Serge Moscovici, desenvolveu sua pesquisa de opinião no período de 1950 a 1960, período este posterior a II Guerra Mundial. A obra *La psychanalyse, son image et son public* (1961) de sua autoria, tratava da representação social da psicanálise mantida pela população parisiense. Deste modo ele acaba por

analisar a segunda onda psicanalítica provavelmente vivenciada pela humanidade, neste caso em especial pelos cidadãos alocados em um ponto específico da França (LAGACHE *apud* MOSCOVICI, 1978; SÁ, 1996). Moscovici sofreu resistência da comunidade em especial dos psicanalistas quanto a aceitação de sua obra. Ele atribui tal fator a grande disseminação das ideias behavioristas no período, nas palavras do próprio autor:

A tradição behaviorista, o fato de a Psicologia Social ter-se limitado a estudar o indivíduo, o pequeno grupo, as relações não-formais, constituíam e continuam constituindo obstáculo a esse respeito. Uma filosofia positiva que só confere importância às previsões verificáveis pelo experimento e os fenômenos diretamente observáveis soma-se à lista dos obstáculos (MOSCOVICI, 1978, p. 14).

Ele atribui a este fato o não desenvolvimento da Psicologia Social no determinado período, e vê nas Representações Sociais (RS) um fator possível de renovação dos problemas e dos conceitos filosóficos vinculados aos trabalhos científicos. É neste contexto que Moscovici desenvolve sua teoria e traz suas valiosas contribuições.

### 3.2 Ludwik Fleck

Leszczynska relata que Ludwik Fleck se auto intitulou como judeu e microbiologista quando se apresentou na Universidade de Medicina de Lublin em 1946 no qual passaria a ensinar (FEHR in CONDE, 2012). Fleck vivenciou de forma intensa o período da II Guerra Mundial, sendo um dos poucos judeus sobreviventes do holocausto ocorrido na Polônia, esse relato foi observado meses depois de Fleck ter sido libertado do campo de Buchenwald. Estes fatos muito provavelmente influenciaram a construção e a divulgação da obra de Fleck. O mesmo dedicou-se a estudar especialmente a parte microbiológica das doenças de Tifo e da Sífilis (FEHR in CONDE, 2012). Foi com base nos seus estudos sobre a Sífilis que elabora os escritos de Gênese e desenvolvimento de um fato científico (1935; 2010). Ele considera em seus escritos as atividades

cotidianas do pesquisador e neste livro ele salienta a dimensão social da cognição e do conhecimento, onde, segundo o próprio, “Cognição é a atividade humana que mais depende das condições sociais, e o conhecimento é o produto social por excelência” (FLECK, 2010, p. 42). Desde modo, é possível perceber que Fleck tinha consciência da importância de se considerar o contexto social no qual se estava inserido e o mesmo tomava o contexto social como ponto de partida de sua teoria do conhecimento, deixando explícito como na seguinte declaração:

Qualquer teoria do conhecimento que não leve em conta, de maneira fundamental e detalhada, essa dependência social de todo conhecimento é dispensável. Mas aqueles que consideram a dependência social como um mal necessário e uma lamentável imperfeição humana ser combatida, não sabem que sem condicionamento social simplesmente nenhuma cognição é possível (FLECK, 1979 *apud* FEHR, 2012, p. 39).

É nesse considerar do social de Fleck que se tem a brecha de relacionar de sua teoria com a de Moscovici.

### 3.3 O desenvolvimento da ciência

Fleck considera, que a ciência é fruto do trabalho coletivo de inúmeras pessoas, onde para ele não existem rupturas de ideias ao longo do tempo, assim como também não existem erros e nem acertos no passado. O que ocorre são mutações do conhecimento que passam a explicar melhor e serem mais bem aceitas em outros períodos, tem-se a ocorrência de protoideias (pré-ideias) e as quais são fundamentais para o desenvolvimento da ciência, segundo Fleck (2010):

Muitos fatos científicos e altamente confiáveis se associam, por meio de ligações evolutivas incontestáveis, a protoideias (pré-ideias)

pré-científicas afins, mais ou menos vagas, sem que essas ligações pudessem ser legitimadas pelos conteúdos (FLECK, 2010, p. 64).

Essas ideias já existem entre as pessoas antes dos fatos serem comprovados cientificamente, isso tem maior chance de ocorrer quando trata-se de um problema que assola a população em um grande período de tempo, como era o caso da Sífilis, mas também é possível a ocorrência em outros campos como é o caso da evolução dos elementos e da composição química, a teoria da forma esférica da Terra entre outros, os mesmos se desenvolveram historicamente de pré-ideias mais ou menos confusas (FLECK, 2010).

As representações de modo geral, são frutos das relações diretas ou indiretas, dos indivíduos entre si e com o meio, assim as mesmas também vão sendo modificadas com o passar do tempo, podendo ocorrer mudança entre tais relações. As representações são elaboradas ao mesmo tempo coletiva e individualmente pelos atores sociais (SCHIELE; BOUCHER, 2001).

As Representações Sociais são determinadas por Moscovici (1981) como:

Por representações sociais, entendemos um conjunto de conceitos, proposições e explicações originado na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Elas são o equivalente em nossa sociedade, dos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais; podem também ser vistas como a versão contemporânea do senso comum (MOSCOVICI, 1981, p. 181 *apud* SÁ, 1996, p. 29).

Deste modo as RS podem surgir nas relações humanas diárias, podem passar e ser modificadas pelo tempo para as novas gerações, assim como caírem em desuso com a evolução e disseminação das informações científicas. Sendo possível assim interpretar que as RS podem, em determinados momentos, serem protoideias no sentido que são atribuições humanas para explicar determinados fatos e não podem ainda ser explicadas cientificamente, mas podem vir a contribuir na formulação de hipóteses e no desenvolvimento da ciência, assim como podem ser deixadas de lado por não mais serem suficientes para explicar determinadas situações.

### 3.4 As diferentes concepções dentro de diferentes grupos sociais

Diferentes grupos de pessoas compartilham diferentes concepções acerca de diferentes assuntos, porém tais concepções não surgem e nem desaparecem com rapidez, isso consiste em um processo lento e que muitas vezes apresenta resistência por meio dos pares. Segundo Fleck (2010):

Cada época tem concepções dominantes, restos das concepções passadas e predisposições de concepções futuras, em analogia com todas as formas sociais. Uma das tarefas mais nobres da teoria comparada do conhecimento seria a de investigar como as concepções, ideias pouco claras, circulam de um estilo de pensamento (*Denkstil*) para o outro, como surgem enquanto pré-ideias espontâneas e como se conservam, graças a uma harmonia da ilusão, enquanto formações persistentes e rígidas. Somente por meio dessa comparação e investigação das relações, chegamos a uma compreensão da nossa época (FLECK, 2010, p. 70).

O mesmo autor ainda salienta que as concepções fazem parte do cotidiano das pessoas que as compartilham (coletivo de pensamento) influenciando suas expressões verbais e se tornando até um ponto de vista, quando alcança-se esse patamar torna-se difícil encontrar contradições a ela. O processo que Fleck denomina de harmonia das ilusões seria quando com o passar de um período de tempo, não ocorrem rupturas com tais concepções, mas sim mutações onde começa a brotar a aceitação de outras concepções ou variações da concepção anterior passam a ser aceitas pelo coletivo de pensamento (FLECK, 2010).

Uma das exemplificações que Fleck utiliza faz referência exatamente ao fenômeno estudado por Moscovici, a psicanálise, o qual foi muito representativo na época por tratar de um tema polêmico que era a sexualidade.

Fleck comenta o seguinte a respeito:

Um exemplo da vida cotidiana: na época em que a sexualidade era sinônimo de impureza e a ingenuidade de pureza, as crianças

ingênuas eram, por sua vez, consideradas assexuadas. Não era possível ver sua sexualidade. Uma comédia impressionante! Afinal, todos fomos crianças um dia, e ninguém vive totalmente afastado das crianças. Mas, mesmo assim, foi preciso a Psicanálise para se descobrir a sexualidade da criança (2010, p. 71 - 72).

Deste modo podemos perceber que Fleck critica a opinião da época assim como reconhece a importância que a Psicanálise representou para possíveis mudanças de concepções vigentes no período. Porém, ele não se aprofunda na temática muito provavelmente por não fazer parte do seu foco e objeto de estudo, que era a Sífilis.

Porém pode ser justificada pela observação de Moscovici (1978), de que a Psicanálise se tratava de elemento importante na época:

Vivemos numa época intensa em que as ideias agem e transformam a nossa visão da natureza do homem. Uma época em que a guerra ideológica é cotidiana e modifica os mapas do mundo. Uma época de grandes confusões e perplexidades científicas, da qual a Psicanálise constitui um elemento importante (1978, p. 82).

Considerando que Fleck também estava inserido neste período histórico e social é compreensível que ele teria acesso a estas informações e muitas outras referentes ao período.

As RS também necessitam de um grupo de pessoas que compartilhem e aceitem determinada representação, para que assim ela tome forma, as RS também podem sofrer mudanças, deixar de ser aceitas ou cair em desuso com o passar do tempo (Sá, 1996).

Alguns autores, segundo Sá (1996), buscaram sistematizar e descrever o contexto de ocorrência das RS, chegando a três grandes campos de investigação, com relação aos grupos:

O primeiro é o que caracteriza a perspectiva original das representações como conhecimento vulgar, ou *folk-knowledge*, de ideias científicas popularizadas. O segundo é o extenso campo dos

objetos culturalmente construídos através de uma longa história e seus equivalentes modernos. O terceiro é o campo das condições e acontecimentos sociais e políticos, onde as representações que prevalecem têm um curto prazo de significação para a vida social. Estes três campos constituem o que podemos denominar de topografia da mente moderna (WAGNER; ELEJABARRIETA, 1994 *apud* SÁ, 1996, p. 37-38).

As RS podem ser provenientes da cultura acumulada pela sociedade em um longo período de tempo, durante a construção de sua história, onde ocorre a circulação do fundo cultural dentro a sociedade em forma de crenças amplamente compartilhadas, valores de referencial cultural e histórica, que pode vir a caracterizar a própria sociedade (IBAÑES, 1988 *apud* SÁ, 1996). Podem surgir subgrupos que compartilhem variações da RS inicial, criando assim suas próprias versões as quais são mais aceitas por eles. Também existem situações de uma mesma pessoa participar de mais de um grupo, compartilhando assim diferentes RS sem que uma necessariamente anule a outra.

### 3.5 Da popularização da Ciência

Dentre as funções das RS sistematizadas por Abric (1994), tem-se as Funções de saber, Funções identitárias, Funções de orientação e Funções justificatórias, ao nosso interesse trataremos apenas da primeira que é assim descrita:

Funções de saber: elas permitem compreender e explicar a realidade. Saber prático do senso comum, (...) elas permitem aos atores sociais adquirir conhecimentos e integra-los a um quadro assimilável e compreensível para eles, em coerência com seu funcionamento cognitivo e os valores aos quais aderem. Por outro lado, elas facilitam – e são mesmo condições necessárias para – a *comunicação social*. Elas definem o quadro de referências comum que permite a troca social, a transmissão e a difusão desse saber ‘ingênuo’ (ABRIC, 1994 *apud* SÁ 1996, p. 43 - 44).

Trata assim das difusões de conceitos e saberes entre as pessoas definidas pelo autor como atores sociais, essas informações de senso comum fazem-se necessárias para a comunicação e a transmissão dos saberes aos outros. Deste modo, podemos considerar que há uma popularização das informações entre os pares (SÁ, 1996).

Para explicar com maior profundidade e especificamente das informações, conceitos e concepções formuladas por pesquisadores a respeito da ciência, Fleck trata da existência de círculos esotéricos e exotéricos no âmbito da ciência. Onde os centros esotéricos seriam constituídos por profissionais especializados, os pesquisadores. Já o círculo exotérico seria composto pelos leigos mais ou menos instruídos, formando-se assim uma oposição entre o saber especializado e o saber popular, onde a ciência especializada estaria presente nos manuais e periódicos e já bem mais “popularizada” nos livros didáticos (FLECK, 2010).

Os diferentes círculos apresentam teoricamente diferentes configurações e compartilham de diferentes concepções, porém isso não impede que conceitos formulados e aceitos em um migrem e passem a ser aceitos no outro. A ciência popular que está muito presente na vida de toda a sociedade é uma das principais responsáveis por abastecer as pessoas de informações. Muitos dos especialistas partem da ciência popular para as pesquisas, porém não deve ser vista como ciência introdutória, uma das características desta classe é a ausência de detalhes e principalmente de polêmicas, conseguindo assim ser simplificada artificialmente (FLECK, 2010). É possível que dentro das ciências populares existam RS devido a suas características de serem provenientes de seleções emotivas de um saber popular de diversas áreas, porém, para que isso possa ser afirmado são necessárias investigações com este objetivo.

Muitas das informações que são “espalhadas” e que fazem parte da ciência popular formularam-se na ciência especializada e através de um movimento de simplificação para a dar origem a opinião pública. Podemos associar aqui a ideia da Psicanálise no trabalho de Moscovici. Ela teve origem no círculo esotérico de especialistas, os quais ficaram mundialmente lembrados por fazer parte Sigmund Freud, depois de um período de tempo as informações

foram simplificadas e começaram a fazer parte do círculo exotérico e conseqüentemente da opinião pública, a qual foi investigada por Moscovici em Paris e se caracterizou como uma RS.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambas as pesquisas, tanto a de Fleck quanto a questão da Sífilis e do problema da alteração sífilítica, quanto a de Moscovici que tratava da Psicanálise, só se desenvolveram e tiveram destaque muito provavelmente por tratarem de temas de relevância social para a época, apresentando uma grande importância social. A sífilis particularmente tinha um quadro de interesse e um esforço e incentivo financeiro para ser pesquisada devido a ser considerada popularmente uma doença que revela a infidelidade, por ser transmitida sexualmente entre os parceiros. Já a Psicanálise também tratava de questões polêmicas e de grande relevância para a época por discutir e tentar explicar por exemplo conceitos de sexualidade. Ambas as pesquisas sofreram influências e reflexos do período da Segunda Guerra Mundial, onde na de Fleck ele vivenciou pessoalmente e na de Moscovici provavelmente muitos da sua amostra de análise vivenciaram tal período intensamente e isso refletiu conseqüentemente em seus resultados como é relatado em sua obra. Não é possível mensurar em números a influência deste contexto em ambas as pesquisas, no entanto pode se imaginar que se a pesquisa fosse feita em outro contexto e com outros sujeitos, teriam resultados diferentes muito provavelmente.

Dentre os temas aqui tratados buscou-se aproximações entre as teorias, onde em alguns casos fica mais evidente, como é o caso da popularização da ciência e de sua construção como sendo coletiva, e em outros mais distante como é o caso das pré-ideias e protoideias que são mais palpáveis na teoria de Fleck, mas que também é possível ser lida dentro da teoria de Moscovici.

Destaca-se também a importância dos fluxos de informações entre os círculos de pessoas mais especializadas (esotérico) e o formado pela poluição (exotérico), os quais são de grande importância para a popularização da ciência. Mesmo que não haja relatos de convivência dos autores ou de influência de uma

obra sobre a outra, existem pontos em que as linhas de raciocínio levam a pontos parecidos, mesmo que mantendo suas especificidades.

## REFERÊNCIAS

CONDE, M. Ciência e Linguagem: Fleck e Whitgenstein. In: CONDE, Mauro (org.) **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FEHR, J. Ludwik Fleck – Sua vida e obra. In: CONDE, Mauro (org.) **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Trad., Georg Otte, Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum. 1. ed., 1935. 2010.

MOSCOVICI, S. **La psychanalyse, son image et son public**. Paris: PUF, 1961.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

MOSCOVICI, S. On social representations. In: Forgas, J.P. (org.). *Social cognition: perspectives on everyday understanding*. London: Academic Press, 1981.

SÁ, C. P. de. **Núcleo Central das Representações Sociais**. Petrópolis: Vozes, 1996.

SCHIELE, B.; BOUCHER, L. **A exposição científica: uma maneira de representar a ciência**. In Jodelet, D. *As Representações Sociais*. Rio de Janeiro: Eduerj, 2001.

WAGNER, W.; ELEJABARRIETA, F. Representaciones sociales. In: J. F. MORALES (Ed.). *Psicología social*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.

## COMPACTAÇÃO DE UM LATOSSOLO BRUNO ÁLICO UTILIZADO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Carlos Henrique Guimarães Coimbra<sup>1</sup>  
Marcos Luiz de Paula Souza<sup>2</sup>  
Aníbal de Moraes<sup>2</sup>  
João Carlos Possamai<sup>2</sup>  
Alda Lúcia Gomes Monteiro<sup>2</sup>  
Sebastião Brasil Campos Lustosa<sup>3</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de determinar o efeito do pisoteio de animais em pastejo nas propriedades físicas de um solo cultivado em sistema de plantio direto, diferentes níveis oferta de forragem foram empregados para determinar a compactação em Latossolo Bruno no sistema de Integração Lavoura-Pecuária. O estudo foi desenvolvido na Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, Município de Guarapuava, Estado do Paraná, do qual resultaram as seguintes determinações: i) umidade volumétrica do solo ( $\theta$ ), ii) densidade do solo (Ds) e iii) resistência à penetração do solo através do índice de cone (IC). O modelo experimental foi implantado em uma área de pastagem com animais submetida ao método da lotação contínua, seguida do plantio de milho em sucessão ao pastejo e dividida em três tratamentos de oferta de forragem (OF), quais sejam: 5, 10 e 15 kg de matéria seca (MS) para cada 100 kg de peso vivo (PV). Foram consideradas como subparcelas as profundidades 0 a 3 cm, 6 a 9 cm e 12 a 15 cm, e como subsubparcelas as quatro épocas de amostragem: aos 45 e 86 dias de pastejo e aos 71 e 142 dias após a instalação da cultura do milho em sucessão à pastagem, totalizando 268 dias de experimento. Os dados obtidos foram agrupados em extratos crescentes de umidade e submetidos à análise de regressão linear, sendo, posteriormente, analisados estatisticamente pelo método do delineamento em parcelas subdivididas. Pôde-se concluir que a compactação foi superficial, não ultrapassando os primeiros 12 cm de profundidade, elevando-se com o tempo de permanência dos animais na pastagem. Constatou-se que, depois de sua retirada, houve reestruturação da camada compactada pelo desenvolvimento radical das forrageiras e da cultura do milho em sucessão sem comprometimento na produtividade da lavoura subsequente.

**Palavras-chave:** compactação, densidade do solo, índice de cone, oferta de forragem, métodos de pastejo.

**ABSTRACT:** With the objective of determining the consequence of grazing animals throdging upon the physical properties of a soil cultivated by no tillage system, different levels of herbage allowance systems were evaluated in a Brown Latosol in the integrated system of crops and animal farming. The study was conducted at the Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, in the city of Guarapuava, Estat of Paraná, and comprised the evaluation of the following: i) moisture of the soil per volume ( $\theta$ ), ii) soil bulk density (Ds) and iii) soil penetration resistance through cone index (CI). The experiment was developed in an area of pasture which was subjected to continuous stocking followed by the corn cropping, and after splitted into three diferent herbage allowance; namely, 5, 10 and 15 kg of dry matter (DM /100 kg of live-weight (LW). Depths ranging from 0 to 3 cm; 6 to 9 cm and 12 to 15 cm were considered as split-plot and as split-split-plot the four different periods of sumpling; namely, on the 45<sup>th</sup> and 86<sup>th</sup> days of grazing and on the 71<sup>st</sup> and 142<sup>nd</sup> days after the corn sowing. The whole experiment lasted 268 days. Data obtained were classified according to their respective moisture index and submitted both to linear regression analysis and to the split plot randomized complete block design Anova. It was concluded that the compaction was superficial, not surpassing the 1<sup>st</sup> 12 cm of depth, although increasing with the

<sup>(1)</sup> Autor, Professor Doutor do Curso de Agronomia, Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, União da Vitória – PR. E-mail: chg.coimbra@gmail.com

<sup>(2)</sup> Professores Doutores, do Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, CEP 80035-050. Curitiba - PR.

<sup>(3)</sup> Professor Doutor do Curso de Agronomia, Universidade do Centro Oeste – Unicentro. Guarapuava – PR.

grazing time. It was also concluded that after the completion of the grazing period the compaction of the soil was reverted by means of both the development of the root system of the forage as well as corn cropping, without affect the productivity of the latter.

**Keywords:** compaction, bulk density, cone index, herbage allowance, grazing methods.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o advento do plantio direto no Estado do Paraná, constatou-se considerável recuperação de áreas degradadas pela ação erosiva das chuvas, resgatando-se, assim, o potencial produtivo do solo. As pastagens assumem papel fundamental neste sistema como opção de cobertura durante o período de inverno e tornam mais eficiente o uso do solo devido à inclusão da atividade pecuária. Para Moraes et al. (1995), esta é uma realidade presente no sul do Brasil e que vem se expandindo, ao longo dos últimos anos, por todas as regiões agrícolas dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. As experiências mais próximas ao ecossistema do sul do Brasil na utilização da integração lavoura-pecuária são oriundas da Austrália, Nova Zelândia e Uruguai e que vêm demonstrando impactos positivos ao meio ambiente. Sob o ponto de vista das propriedades físicas do solo, o uso de forrageiras na integração com a lavoura promove melhoria na retenção de água, aumento da permeabilidade, acúmulo de matéria orgânica no solo e capacidade diferenciada na absorção de nutrientes pelas raízes.

Contudo, especial atenção deve ser dispensada às alterações nas propriedades físicas do solo, no que tange à possibilidade de degradação decorrente do pisoteio provocado pelo manejo incorreto do solo e dos animais.

A maior dificuldade de se associar produção agrícola com atividade pecuária em uma mesma área reside na crença de que o uso de animais causa compactação ou outras alterações no solo capazes de comprometer o rendimento das culturas em sucessão à pastagem. E, justamente com o objetivo de elucidar este aspecto, nesse experimento, algumas propriedades físicas do solo foram avaliadas durante o pastoreio de inverno e na cultura de verão subsequente em área de plantio direto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA) da cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., latitude 25° 33' S, longitude 51° 29' W, altitude 1.095 m, na Colônia Vitória, distrito de Entre Rios, município de Guarapuava, Estado do Paraná. O solo onde se desenvolveu o experimento é classificado como LATOSSOLO BRUNO ÁLICO EPIEUTRÓFICO (Embrapa, 1999) textura muito argilosa relevo suave ondulado fase vegetação campo subtropical, até então utilizado com rotação milho e soja durante o verão e cobertura de solo durante o inverno em sistema de plantio direto.

A pastagem de inverno foi composta pelas seguintes espécies forrageiras: trevo branco (*Trifolium repens*), trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e as gramíneas aveia branca (*Avena sativa*) cultivar FAPA 1 e azevém (*Lolium multiflorum*), todas com espaçamento de 17 cm entre linhas em sistema de plantio direto. O pastejo foi iniciado quando havia uma massa de forragem média de 1.548 kg de MS. ha<sup>-1</sup> e os animais distribuídos nos piquetes em função da quantidade de peso vivo necessária para manter a oferta desejada. A cultivar de milho utilizada foi a XL 210, semeada 09 dias após a dessecação da pastagem.

Os tratamentos consistiram em três níveis de oferta de forragem (OF): 5%, 10 % e 15%. Maraschin e Mott, 1989, definiram oferta de forragem como sendo a quantidade em quilos de matéria seca disponível para cada 100 quilos de peso vivo por dia. Tal conceito corresponde, pois, a uma dada carga animal expressa em Kg de PV por hectare.

Para a avaliação da disponibilidade de matéria seca utilizou-se o método do disco, segundo metodologia empregada por Barcellos (1990), e as massas de forragem ajustadas em intervalos de quatro semanas. O ajuste da carga animal de acordo com a oferta de forragem estabelecida para cada tratamento, tomando como exemplo uma massa de forragem de 1750 kg de MS/ha e uma taxa de acúmulo de forragem de 70 kg de MS/ha, registradas durante o mês de junho, foi realizado da seguinte maneira: 1750 kg de MS/ 28 dias correspondem a uma massa de 62,5 kg de MS/ha/dia (MS atual), que acrescida de 70 kg de MS/ha/dia obtém-se uma massa diária de forragem de 132,5 de MS/ha. Assim, para uma oferta de forragem de 10%, por exemplo, tem-se que a quantidade de

peso vivo necessária para se alcançar o ajuste é de 1325 kg de peso vivo por hectare e por dia.

O método de pastejo utilizado foi o contínuo com carga animal variável e, a fim de manter a uniformidade da oferta de forragem durante todo o período de pastejo, foi utilizada a técnica “put and take” descrita por Mott & Lucas (1952).

Para melhor avaliar a distribuição da compactação ao longo do perfil do solo, as amostragens foram realizadas em três profundidades: 0 a 3 cm; 6 a 9 cm e de 12 a 15 cm.

Com o objetivo de acompanhar o padrão de compactação do solo após o pisoteio dos animais e seu reflexo na cultura do milho, as amostragens foram repetidas ao longo do tempo perfazendo um total aproximado de 268 dias de experimento, com quatro períodos de amostragem distintos: o primeiro (27/08/96) realizado aos 45 dias após o início do pastejo na área experimental. Após a retirada dos animais (07/10/96) foi realizada nova amostragem, relativo ao 86º dia após a entrada dos animais. No dia 17/01/97, aos 71 dias após a semeadura da lavoura de milho, nova amostragem foi realizada e, no dia 20/03/97, após a colheita do milho para silagem (142 dias após a semeadura) a última amostragem foi realizada.

De cada piquete foram retiradas 36 amostras por meio de anéis de metal de 25,43 cm<sup>3</sup>, cravados no solo com auxílio do aparelho coletor para amostras indeformadas a fim de determinar a Umidade, expressa em porcentagem, e a Densidade do solo, em Kg.m<sup>-3</sup>. As amostragens foram realizadas nas áreas de pastejo e fora dos locais de concentração dos animais, tais como: ao redor dos cochos de sal, bebedouros, proximidade de cercas e de placas de esterco distribuídas na pastagem. Estes locais, apesar de representarem uma pequena parte da área de pastejo (2 a 3%), conforme avaliação visual, se amostrados poderiam conduzir a resultados discrepantes.

As análises físicas foram encaminhadas ao Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos da Universidade Federal do Paraná. Os valores brutos de resistência à penetração obtidos no campo, com uso do penetrômetro, que representam a média de 3 (três) determinações por profundidade, foram transformados em índice de cone por meio da equação abaixo:

$IC = 0,0855 + 0,0559 \times (Ld)$  onde, IC = Índice de cone (MPa) e Ld = Leitura direta (0,01 mm).

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado constando de três tratamentos (5, 10 e 15% de oferta de forragem) em quatro repetições. Os parâmetros analisados foram: Densidade do solo, Índice de cone e Umidade do solo. A comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 99% e a 95%, dependendo do parâmetro analisado, em função da significância obtida pelo F teste.

Para melhor explicar os efeitos relacionados aos parâmetros analisados, os dados originais foram também submetidos à análise de regressão linear.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de melhor representar o processo de compactação do solo em estudo, o presente experimento considerou duas variáveis de grande importância. Primeiramente, a densidade do solo ( $D_s$ ), que segundo Voorhees (1983), é mais sensível ao volume total de poros do solo e relativamente não sensível aos planos de fraqueza criados por ciclos de secagem e umedecimento que alteram o grau de compactação do solo. A segunda variável estudada foi a resistência à penetração, representada pelo índice de cone (IC), que é melhor associada ao ambiente radical, podendo ser considerada como uma das principais medidas na avaliação da compactação por melhor controlar a penetração das raízes no solo (Taylor & Gardner, 1963 e Taylor e Burnett, 1964). Entretanto, para que possam refletir adequadamente o estado de compactação do solo, é necessário que ambas estejam intimamente relacionadas à umidade do mesmo.

A tabela a seguir expressa a tendência geral a partir dos valores originais de umidade volumétrica, densidade e índice de cone de acordo com as profundidades amostradas evidenciando a relação inversa entre a umidade do solo e os valores de densidade e índice de cone.

**Tabela 1: Médias das variáveis Umidade do solo (%), Índice de cone (MPa) e Densidade do solo (Kg.m<sup>-3</sup>) em três profundidades, no experimento de milho em sucessão ao pastejo de inverno. FAPA, Campo 12, Colônia Vitória, Entre Rios, Guarapuava, PR.**

	Média <sup>3</sup>		
Profundidade (cm)	$\theta$ (%)	IC (MPa)	Ds (Kg.m <sup>-3</sup> )
0 - 3	0.4735 a	0,8775 b	1.013 b
6 - 9	0.4487 b	0,1060 a	1.063 a
12 - 15	0.4681 a	0,9269 b	1.009 b

Constata-se o aumento numérico das variáveis estudadas apenas na profundidade de 6 a 9 cm. Entretanto, considerando o histórico da área experimental, os valores encontrados para essa camada são atribuídos à herança dos cultivos anteriores pelo tráfego de máquinas e implementos agrícolas por um período de mais de 10 anos.

Em avaliação temporal, por períodos de amostragem, a tabela 2 aponta diferença significativa para o índice de cone apenas após os animais terem completado os 86 dias de permanência na pastagem propostos pela metodologia do experimento.

**Tabela 2: Médias das variáveis Umidade do solo (%) e Índice de Cone (MPa) em quatro épocas de avaliação, no experimento de milho em sucessão ao pastejo de inverno. FAPA, Campo 12, Colônia Vitória, Entre Rios, Guarapuava, PR.**

	Média <sup>4</sup>	
Época (dias)	$\theta$ (%)	IC (MPa)
45	0.4636 ab	0,8883 b
86	0.4442 b	1,1270 a
197	0.4758 a	0,8627 b
268	0.4703 a	0,9411 b

<sup>3</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade para Densidade de solo (Ds) e a 1 % de probabilidade para índice de cone (IC) e para umidade volumétrica ( $\theta$ ).

<sup>4</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 1 % de probabilidade para Umidade Volumétrica ( $\theta$ ) e Índice de Cone (IC).

Com a retirada dos animais das parcelas, a remoção das folhas pelo pastejo foi interrompida e a consequente fixação de carbono pela área foliar residual promoveu um balanço fotossintético positivo da pastagem como um todo estimulando o rebrote e o crescimento radical. Desta forma, houve uma contribuição do crescimento das raízes após o pastejo no rompimento da camada compactada observada no final do período de pastejo. O estabelecimento da cultura do milho na sequência da rotação contribuiu para com a manutenção dos valores de IC em níveis compatíveis ao adequado desenvolvimento radical da cultura do milho.

A tabela a seguir refere-se ao comportamento médio das variáveis estudadas mostrando que a compactação foi maior na superfície do solo e após o período de pastejo dos animais.

**Tabela 3: Médias<sup>5</sup> das variáveis Índice de cone (MPa) e Densidade do solo (Kg.m<sup>-3</sup>) em três profundidades, dentro das quatro épocas de avaliação, no experimento de milho em sucessão ao pastejo de inverno. FAPA, Campo 12, Colônia Vitória, Entre Rios, Guarapuava, PR.**

	Profundidade (cm)					
	0 – 3		6 – 9		12 – 15	
Época (dias)	IC (MPa)	Ds (Kg.m <sup>-3</sup> )	IC (MPa)	Ds (Kg.m <sup>-3</sup> )	IC (MPa)	Ds (Kg.m <sup>-3</sup> )
1 ( 45 )	0,7875 b	0.975 b	0,9981 b	1.062 a	0,8803 a	1.023 a
2 ( 86 )	1,1580 a	1.042 a	1,2050 a	1.048 a	1,0170 a	1.009 a
3 (197)	0,7907 b	1.010 ab	0,9670 b	1.053 a	0,8304 a	0.995 a
4 (268)	0,7734 b	1.026 a	1,0710 ab	1.087 a	0,9793 a	1.007 a

Os efeitos benéficos ao solo do sistema de integração lavoura-pecuária são mantidos quando o ajuste da carga animal é realizado de maneira a proporcionar o melhor compromisso entre os ganhos por animal e por área concomitantemente à preservação do potencial produtivo da pastagem por um determinado período de tempo. Dessa maneira, a quantidade de resíduo de pasto deixado no ambiente promove a cobertura de solo necessária para manter

<sup>5</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %, para a variável Densidade do solo e a 1 % de probabilidade para a variável Índice de cone.

a umidade do solo e formar uma camada de palha que impede o contato direto dos cascos dos animais com o solo evitando a desagregação do mesmo, bem como sua exposição ao impacto direto das chuvas e o escoamento superficial de água, solo e nutrientes presentes no sistema.

A tabela 4 retrata o efeito dos diferentes graus de cobertura de solo ao longo do experimento através dos tratamentos a 5 %, 10 % e 15% de oferta de forragem. A análise dos dados revela não haver diferença significativa na densidade do solo entre os tratamentos, sugerindo não haver influência danosa ao solo oriunda do pisoteio dos animais. A cobertura vegetal exerce influência sobre a compactação do solo pela proteção contra a ação direta dos cascos dos animais durante o processo de pastejo. Desta forma, a proporção de material forrageiro residual depositado sobre o solo exerce efeito progressivo de amortecimento do impacto do animal na medida em que se eleva o nível de oferta de forragem.

**Tabela 4: Médias da variável Densidade do solo (Kg.m<sup>-3</sup>) em três níveis de oferta de forragem (%) em quatro épocas de avaliação, no experimento de milho em sucessão ao pastejo de inverno. FAPA, Campo 12, Colônia Vitória, Entre Rios, Guarapuava, PR.**

Época (dias)	Médias de Oferta de Forragem (%) <sup>6</sup>		
	5	10	15
45	1.071 a	1.018 a	0.975 b
86	1.043 a	1.021 a	1.042 a
197	1.036 a	1.013 a	1.010 ab
268	1.029 a	1.043 a	1.026 a

A despeito da variação observada no tratamento de 15%, a magnitude dos valores é inferior aos demais e não interfere no desenvolvimento das raízes. Ainda, segundo Consalter (1998), as variações observadas podem ser atribuídas à desuniformidade que o solo apresenta sob o ponto de vista da compactação. Cassel e Nelson, 1979, citados por Consalter, 1998, afirmam que nem sempre é

<sup>6</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade para a Oferta de Forragem de 15 % e a 1 % de probabilidade para as Ofertas de Forragem de 5 % e 10 %.

possível obter boas correlações entre Índice de Cone, Umidade e Densidade do solo em função da variabilidade natural muito grande em condições de campo.

Resultados de pesquisa sumarizados por Derpsch et al. (1993), indicam que em LATOSSOLOS ROXOS com densidade inferior a  $1.200 \text{ Kg.m}^{-3}$  não são prováveis problemas no desenvolvimento do sistema radical, e que, somente com densidade superior a  $1.250 \text{ Kg.m}^{-3}$  seria possível haver dificuldades no crescimento das raízes.

Bowem & Kratky (1985), sugeriram valores críticos generalizados de densidade, para solo na capacidade de campo, com uma variação de  $1.550 \text{ Kg.m}^{-3}$ , para solo de textura argilosa, até  $1.850 \text{ Kg.m}^{-3}$  para solo de textura arenosa.

O tratamento de 5% de oferta de forragem proporciona uma menor cobertura do solo em função da maior carga animal no início do pastejo necessária para atingir tal nível de oferta diária de forragem, no entanto, a maior evaporação da água do solo ocorrida reduz a umidade no solo e, por consequência, a compactação.

Constatou-se diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste Tukey apenas na oferta de 15 % no momento da retirada dos animais da área para a profundidade de 0 a 3 cm, em relação às demais. Houve diferença significativa na profundidade 0 a 3 cm (na superfície) na primeira época de amostragem, ou seja, aos 45 dias após a entrada dos animais no experimento, em relação às demais. Na primeira época a densidade foi menor ( $0,97 \text{ Kg.m}^{-3}$ ); já, após a retirada dos animais da pastagem, houve um aumento na densidade do solo, porém não diferindo estatisticamente entre si.

Para melhor entendimento do comportamento das variáveis estudadas, a tabela 5 agrupa os valores resultantes da análise de regressão linear a que os dados originais foram submetidos em relação a um valor de umidade volumétrica padrão média do experimento (0,463%). Observa-se a mesma tendência das variáveis em relação à análise de variância.

**Tabela 5: Resumo da variável Índice de Cone (MPa) e Densidade do solo (Kg.m<sup>-3</sup>) nas profundidades de 0 a 15 cm, nas épocas de 45, 86, 197 e 268 dias de experimento, nos tratamentos 5%, 10% e 15% de oferta de forragem, em relação à umidade de 0,463 %, obtida como média do experimento.**

Época (dias)	Prof. (cm)	Oferta de Forragem (Kg MS / 100 kg PV)					
		5		10		15	
		Ds	IC	Ds	IC	Ds	IC
		(Kg.m <sup>-3</sup> )	(MPa)	(Kg.m <sup>-3</sup> )	(MPa)	(Kg.m <sup>-3</sup> )	(MPa)
	0 - 3	1043,11	0,9207	987,71	0,7446	918,44	0,7048
45	6 - 9	1102,98	0,9415	1.068,02	1,0239	1.016,57	0,8566
	12 - 15	1073,32	0,9176	1.030,72	0,9393	994,23	0,8948
	0 - 3	1.041,02	1,1779	991,85	0,8462	1046,25	1,0101
86	6 - 9	1065,74	1,0503	1012,91	0,9914	1055,42	1,1002
	12 - 15	1018,85	1,0110	1027,33	0,9624	975,33	0,9606
	0 - 3	1042,14	0,8498	1006,96	0,7132	988,24	0,8991
197	6 - 9	1030,94	0,8927	1046,01	0,9736	1046,64	0,9191
	12 - 15	1046,98	0,8623	971,50	0,8132	1011,83	0,7638
	0 - 3	1080,39	0,9060	1055,10	0,7797	1038,65	0,7499
268	6 - 9	1082,12	1,0085	1066,45	0,9729	1103,70	1,0371
	12 - 15	1004,70	0,9567	1021,02	0,8904	1012,99	0,9554

Em cada época de amostragem do solo pode-se observar comportamento semelhante nos valores de índice de cone obtidos de acordo com o teor de umidade do solo para cada período avaliado.

A redução dos valores de índice de cone observados após a implantação da cultura do milho é coerente com os valores de umidade do solo observados no período, confirmando os valores encontrados por Hensath e Mazurath, 1974, Adur, 1990, e Beltrame et al. em 1981, que demonstraram que a resistência do solo à penetração do cone aumenta com a redução da umidade.

A ação das raízes das forrageiras após a saída dos animais da área exerce grande efeito benéfico no solo em relação a seu teor de umidade. Com o objetivo de garantir a formação da biomassa necessária para a formação da palhada necessária ao sistema de plantio direto, as raízes das gramíneas promovem uma subsolagem biológica natural no solo, rompendo camadas compactadas e aumentando sua capacidade de retenção de água.

A ação do sulcador dotado de botinhas na plantadeira de plantio direto também auxilia no rompimento de camadas compactadas, já que estas são superficiais.

Consalter et. al, 2014, em experimento no sistema de integração lavoura-pecuária, também em LATOSSOLO BRUNO, encontraram para índice de cone, o valor médio de 0,89 MPa, entre 5 a 10 cm de profundidade e para o menor teor médio de umidade obtido (30,62%), próximo ao encontrado por Mata (1988), que foi de 29,4%, considerado como ponto crítico para compactação.

De acordo com as classes de resistência do solo à penetração, conforme dados compilados por Arshad et al. (1996), são consideradas resistência à penetração baixa valores entre 0,1 a 1,0 MPa e moderada para valores entre 1,0 e 2,2 MPa. Os valores encontrados na tabela 5 estão entre 0,7734 a 1,2050 MPa, o que permite classificá-la como resistência baixa à moderada.

Nesmith et al. (1987), encontraram na cultura da soja, valores considerados críticos para índice de cone próximos ou excedendo 2,0 MPa, em preparo convencional do solo.

## CONCLUSÕES

Para as condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir:

1) Na comparação dos valores de Densidade do solo e Índice de cone com a umidade padronizada em 0,463%, nas profundidades estudadas de 0 – 3 cm, 6 – 9 cm e 12 – 15 cm observou-se que, mesmo com o pisoteio dos animais, os

maiores valores encontrados foram na superfície, não passando dos primeiros 9 cm de profundidade.

2) Entre as quatro épocas de amostragem avaliadas verificou-se que os maiores valores encontrados no que tange a compactação do solo foram no momento da retirada dos animais da área experimental, aos 86 dias de pastejo. Nos três níveis de oferta (5, 10 e 15 % de oferta de forragem), não foram constatadas diferenças significativas para caracterizar a formação de camadas compactadas na superfície do solo em estudo.

3) A magnitude dos valores encontrados não é considerada impeditiva ao desenvolvimento das raízes da pastagem nem da lavoura de milho, indicando viabilidade do sistema de integração lavoura–pecuária no que se refere às propriedades físicas do solo.

4) A presença dos animais não foi significativa para comprometer o sistema, sendo que os valores encontrados para os atributos físicos do solo analisados, indicam que o efeito dos animais em pastejo é superficial e não ultrapassou a profundidade de 9 cm.

## **BIBLIOGRAFIA**

ADUR, A.F. Comportamento de um Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa, quando submetido a diferentes energias de compactação. Curitiba, 1990. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

ARSHAD, M.A.; LOWEERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J.W.; JONES, A.J., eds. Methods for assessing soil quality. Madison, Soil Science Society of America, 1996, p. 123-141 (SSSA Special Publication 49)

BARCELLOS, A.O. Avaliação de métodos para estimativas da massa de forragem em condições de pastejo. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 181p. 1990.

BELATrame, L.F.S. ; GONDIN, L.A.P. ; TAYLOR, J.C. Estrutura e compactação na permeabilidade de solos do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Campinas. v.5, p 145-149. 1981.

BOWEN, J.E. & KRATKY, B.A. Compactación del suelo. Agricultura de las Américas, 6, 10-14. 1985.

CONSALTER, M.A.S. et al. Compactação de latossolo bruno em sistema integrado lavoura-pecuária. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.15, n.1, p.23-31, Jan/Dez, 2014.

DERPSCH, R. Importância da rotação de cultura e da adubação verde nos sistemas de produção de trigo-soja no sul do Brasil: In: Simpósio Internacional sobre Plantio Direto em Sistemas Sustentáveis. 1993. p.58-74.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

MATA, V.J.D. de. Relações entre as características físicas e os níveis de compactação de alguns latossolos paranaenses. Curitiba, 1988. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MARASCHIN, G.E.; MOTT, G.O. Resposta de uma complexa mistura de pastagem tropical a diferentes sistemas de pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 1989. p.221-227.

MORAES, A. de. ; MARASCHIN, G.E. ; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros, XXXII Reunião Anual da Soc. Bras. de Zootecnia, Brasília. D.F. 1995. p. 146-200.

MOTT, G.O. & LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: Proc. 6th Int. Grassld. Congr. 1380p. 1952.

NESMITH, D. S. Soil compaction in double cropped wheat and soybean on a Ultissol. Soil Science. Soc. Am. J. Madison, v.51, p.183-186. 1987.

TAYLOR H. M. & GARDNER, H. R. Penetration of cotton seedlings taproots as influenced by bulk density, moisture, content and strength to soil. Soil Sci., Baltimore, 96, 153-156. 1963.

TAYLOR H. M. & BURNETT, E. Influence of soil strength on the root growth habitat of plants. Soil Sci., Baltimore, 98, 174-180. 1964.

VOORHEES, W. B. Relative effectiveness of tillage and natural forces in alleviation when induced soil compaction. Soil Sci. Soc. Am. J., 42, 129-133. 1983.

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO EM SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS Disponível em:  
<<http://www.revista.inf.br/florestal04/pages/artigos/artigo08.htm>> Acesso em: 18 January 2011.

## DESVENDANDO A MATEMÁTICA E A LÍNGUA PORTUGUESA ATRAVÉS DO FILME ZOOTOPIA

ZOOTOPIA MOVIE: UNRAVELING THE MATHEMATICS WITH PENOA STUDENTS

Anderson Minosso<sup>7</sup>

**RESUMO:** Este presente trabalho, contempla o relato de experiência de uma prática pedagógica que se realizou em uma turma do Programa de Novas Oportunidades de Aprendizado (PENOA), de uma Escola Estadual de Santa Catarina, com alunos do 6º ao 8º ano do Ensino fundamental. Teve como objetivo trabalhar as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa de uma forma mais lúdica e prazerosa facilitando assim o processo de ensino aprendizagem entre professor e aluno, através do filme Zootopia. Desenvolveu-se através da construção de maquete explorando conceitos e formas geométricas, jogo online de Matemática baseado no filme que visa a compreensão das quatro operações básicas e a elaboração de Histórias em quadrinho focando as operações. Na Língua portuguesa foram construídos: contos, fábulas e crônicas, sendo que estas foram divididas cada conteúdo em uma turma específica. Podemos concluir então ao término desta atividade que desta forma o processo de ensino aprendizagem se torna mais lúdico, e atraente para os alunos, pois os mesmos interagem com as atividades além de tornar as disciplinas mais contextualizadas.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Ensino Língua Portuguesa. Filme Zootopia. PENOA.

**ABSTRACT:** This present work includes the experience report that was carried out in a group of the New Opportunities of Learning Program (PENOA), with students from 6th to 8th grade of Elementary School. It aimed to work the subjects of Mathematics and Portuguese Language in a more playful and enjoyable way facilitating the process of teaching learning between teacher and student, through the film Zootopia. It developed through the construction of modeling exploring concepts and geometric forms, online game of Mathematics based on the film that saw the four basic operations and the elaboration of Stories in comic focusing operations. In the Portuguese language were constructed: tales, fables and chronicles, being that these were divided each content in a specific class. We can conclude at the end of this activity that in this way the process of teaching learning becomes more playful and attractive for students, because the less interact with the activities in addition to making the disciplines more contextualized.

**Keywords:** Mathematical Education. Teaching Portuguese Language. Movie Zootopia. PENOA.

### 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma descoberta feita homem que surgiu, desde os homens das cavernas e está em constante evolução conforme as necessidades da humanidade. Porém os educando hoje não veem a Matemática com este olhar de importância, mas sim como complexa, delgada do cotidiano e abstrata (SILVA; SOUSA, 2016).

O desinteresse mostrado na disciplina de Matemática perpetua-se na disciplina de Língua Portuguesa também, pois conformes estudos realizados em teses e dissertações de mestrado. Em seus estudos Santos; Cavalcante (2007,

<sup>7</sup> Mestrando em Educação Básica pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. Especialista e graduado em Matemática. Docente na Cooperativa de Trabalho Magna/Colégio CEM – Concórdia SC.

p.1), afirmam que “disciplina de português está a cada dia mais complicado devido os interesses dos alunos estarem dispersos do método utilizado muitas vezes pelos professores e até mesmo pelo método adotado pela escola”.

Para sarar está triste realidade surge o Programa de Novas Oportunidades de Aprendizado (PENOA), desenvolvido e elaborado pela Secretaria de Educação de Santa Catarina – Sed/SC, visa ofertar aos alunos do ensino fundamental anos iniciais e finais, reforços escolares nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa e Matemática, no contra turno das suas turmas regulares.

Para motivar e instigar os estudantes a compreenderem/construírem os conceitos matemáticos e da sua língua materna, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de facilitar o ensino da Matemática e da Língua Portuguesa através de uma metodologia diferenciada usufruindo-se da estratégia do filme Zootopia.

Buscou-se então a estratégia pedagógica baseada em filme que contemplasse a disciplina de Matemática e Língua Portuguesa. Buscou-se esta ferramenta pois move o interesse dos estudantes, curiosidade e a construção de história, entre outros benefícios. Neste sentido Viglus (s/n, p.3) “bom aprendizado dos educandos, bem como, refletir sobre a importância de trabalhar com o cinema em sala de aula para desenvolver espectadores que podem distinguir ficção de realidade”.

O trabalho foi desenvolvido na turma do PENOA de uma Escola Estadual de Santa Catarina, sendo que esta turma especial funciona no contra turno das turmas regulares (6º ao 8º Ano), pela necessidade em aliar à prática à teoria, além de motivar os discentes a adotarem o hábito de estudo, diário.

Os educandos foram induzidos a pensarem e refletirem sobre qual profissão almejam no futuro, bem como o que é necessário para concretizarem este sonho, através de pesquisa bibliográfica, a qual contemplou os seguintes itens: Tempo médio de estudo, função e área de atuação e os rendimentos aproximados que a mesma propicia.

Segundo Machado (1993, p. 26) “[...], tal concepção determina em grande parte a natureza das relações que podem ser estabelecidas entre essa disciplina e as demais, na estruturação curricular, delimitando as possibilidades de um trabalho interdisciplinar”.

Nesta perspectiva o projeto foi baseado na interdisciplinaridade da Matemática com a disciplina de Língua Português através de uma prática pedagógica utilizando novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), bem como o uso de jogos online sobre o filme envolvendo as quatro operações.

## 2 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A atividade iniciou-se com os discentes assistindo ao filme Zootopia, que foi lançado em 17 de março de 2016, o qual narra a história da moderna metrópole de mamíferos chamada Zootopia e é uma cidade diferente de todas as outras. Composta de bairros-habitat como a elegante Sahara Square e a gelada Tundratown, é uma grande mistura onde animais de todos os ambientes vivem juntos — um lugar onde não importa o que você é, do maior elefante ao menor musaranho, você pode ser qualquer coisa.

Mas quando a otimista policial Judy Hopps chega, ela descobre que ser a primeira coelha numa força policial de animais grandes e fortes não é nada fácil. Determinada a provar seu valor, ela agarra a oportunidade de solucionar um caso, mesmo que isso signifique formar uma parceria com o raposo falante e vigarista Nick Wilde, para desvendar o mistério.

**Baseando-se no filme, refletindo sobre o âmbito escolar, e com a finalidade de motivar os educandos, foram desenvolvidas atividades pedagógicas voltadas para o ensino da Matemática e da Língua Portuguesa.**

Após os alunos assistirem ao filme Zootopia, fez-se um debate sobre as ideias gerais apresentadas no enredo, elencando personagens, ações, e estrutura narrativa deste gênero textual.

Foram realizadas atividades de interpretação de texto verificando a efetiva compreensão do texto baseado no filme, pois conforme a autora:

Ler é compreender, é interagir, é construir significado para o texto. Quando se invoca a natureza interativa do tratamento textual, é preciso ter em mente todos os tipos de conhecimento que o leitor utiliza durante a leitura – conhecimentos e crenças sobre o mundo, conhecimentos de diferentes tipos de texto, de sua organização e estrutura,

conhecimentos lexicais, sintáticos, semânticos, discursivos e pragmáticos (DELL'ISOLA, 2011, p. 37).

Na sequência os estudantes foram estimulados a recordar as quatro operações básicas da Matemática, com situações problemas baseados no filme, afim de instigar a recapitulação das quatro operações básicas da Matemática.

Ao termino da resolução de problemas em sala de aula, foi lançado mão uma proposta voltada para jogo eletrônico com cujo pedagógico baseado no filme, que busca a interação, ludicidade e a construção de conhecimento nos estudantes. Neste sentido Falkembach (s/n, p.1), salienta que “as atividades lúdicas por meio das tecnologias digitais têm provocado profundas transformações na realidade social, o que impõem novas exigências também para o processo educacional e podem auxiliar com propostas criativas e emancipatórias”.

Baseando-se nesta concepção levou-se os estudantes a participar do jogo Zootopia Math Quis (Figura 02) o qual aborda as quatro operações básicas da Matemática com personagem do filme trabalhadas em sala de aula, neste jogo os alunos interagiram com a atividade proposta de uma forma mais contextualizada e aplicada ao contexto estudado, como nos afirma Barbosa e Carvalho (p.2, s/n):

A matemática está presente na vida da maioria das pessoas de maneira direta ou indireta. Em quase todos os momentos do cotidiano, exercita-se os conhecimentos matemáticos. Apesar de ser utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar aos alunos, aplicações que despertem seu interesse ou que possam motivá-los através de problemas contextualizados.

Desta maneira, a matemática se torna mais lúdica e descontraída, facilitando o processo de ensino aprendizagem entre aluno e professor. Assim, o professor desmitifica a rigurosidade da Matemática, além de despertar o espírito de competitividade dos alunos.

Figura 02- Tela do Jogo



Fonte: jogosparamenina.net

Já em sala de aula foi estudado o gênero textual História em quadrinhos, primeiramente pensou-se na estrutura do texto, na apresentação do mesmo e para qual público se destina. Assim, em grupos os alunos elaboraram um escopo das histórias, a qual deveria priorizar como tema as quatro operações básicas da Matemática.

A linguagem utilizada por este gênero textual é simples e curta, possibilitando aos alunos o contato com uma variedade de recursos tais como metáforas, onomatopéias, estrutura narrativa apresentada por meio da mensagem icônica e linguística, balões de diferentes tipos, letras com espessuras diversas ligadas a ações e sentimentos expressos pelos personagens

Segundo Ramos (2006), o gênero HQ é considerado pelos Parâmetros Curriculares

Internacionais (PCNs) como um texto adequado para se trabalhar a oralidade e a escrita. Ainda reforça que nos quadrinhos o leitor pode desenvolver sua capacidade de interpretação, pois a estrutura deste gênero textual é muito próxima da oralidade.

Sendo assim, ao ler, o aluno consegue identificar quem está falando, o assunto que se está falando e para quem se está falando. Foi realizada a construção da maquete baseada no filme, com a finalidade de observar e analisar as formas geométricas contidas no nosso cotidiano.

Posteriormente a esta atividade, (construída a partir das figuras planas), foram realizados os cálculos dos perímetros e das áreas das figuras. Desta maneira a Matemática se torna mais prazerosa e significativa. Posteriormente a **construção da maquete foram apresentados aos alunos três gêneros textuais: fábula, crônica e conto.**

A fábula foi apresentada aos alunos do 6º Ano e é uma história narrativa que surgiu no Oriente, mas foi particularmente desenvolvido por um escravo chamado Esopo, que viveu no século 6º. a.C., na Grécia antiga. Esopo inventava histórias em que os animais eram os personagens. Por meio dos diálogos entre os bichos e das situações que os envolviam, ele procurava transmitir sabedoria de caráter moral ao homem. Assim, os animais, nas fábulas, tornam-se exemplos para o ser humano. Cada bicho simboliza algum aspecto ou qualidade do homem como, por exemplo, o leão representa a força; a raposa, a astúcia; a formiga, o trabalho etc. É uma narrativa inverossímil, com fundo didático.

Já a palavra crônica vem do latim Chronica, “registro de fatos comuns, feitos em ordem cronológica”. Em épocas passadas, designava qualquer documento de caráter histórico. Por isso, a quem hoje se dá o nome de historiador, antigamente era chamado de cronista.

Hoje, crônica é um termo usado para definir um gênero narrativo ou reflexivo breve, episódico e comunicativo e se caracteriza por registrar, acima de tudo, um flagrante do cotidiano, em seus aspectos pitorescos e inusitados, com certa dose de humor e de reflexão existencial. Contém passagens líricas e comentários de interesse social e a linguagem é, quase sempre, coloquial e irreverente. Este gênero foi apresentado aos alunos do 7º Ano.

E aos alunos do 8º Ano foi apresentado o gênero conto que em sua primitiva forma, uma narrativa oral, frequentando as noites de lua em que antigos povos se reuniam e, para matar o tempo, narravam ingênuas estórias de bichos, lendas populares ou mitos arcaicos. Reminiscências deste tempo são as figuras, ainda próximas de nós, de Tio Remus, recriada em filme por Walt Disney, Pai João, dos serões coloniais, ou Dona Benta, registrada por Monteiro Lobato.

**Após a apresentação, estudo das características cada aluno produziu o texto escolhido para sua respectiva série. Também foram desenvolvidas atividades que instigasse os discentes a pesquisar suas futuras profissões, onde foi analisado quanto cada cargo ganharia diariamente**

e por fim no final do mês. Além da análise salarial, foi realizado a construção da maquete baseada no filme, com a finalidade de observar e analisar as formas geométricas contidas no nosso cotidiano.

Por fim faremos um breve resumo das atividades desenvolvidas nesta prática pedagógica interdisciplinar, na disciplina de Matemática trabalhou-se com jogos eletrônicos, construção de HQ e construção de Maquete para conceitualizar área e perímetro (Figura 02). Já na disciplina de Língua Portuguesa, trabalhou-se com a construção de histórias e os diferentes gêneros textuais.

Figura – 02.



Fonte: Aos Autores (2016)

Pode-se observar durante a prática pedagógica que a interdisciplinaridade proporciona a interação entre as disciplinas tornando uma relação constante quebrando o paradigma do isolamento de cada disciplina. Para que ocorra a interdisciplinaridade não se trata de eliminar as disciplinas, trata-se de torná-las comunicativas entre si, com um único objetivo a construção do conhecimento FORTES (2012).

### 3 CONCLUSÕES

Com a aplicação desta estratégia pedagógica podemos perceber que os alunos interagem de uma forma mais significativa com as atividades propostas além de ser um facilitador do processo de ensino aprendizagem.

Através da utilização da metodologia de filmes, podemos perceber o quão imprescindível se utilizado como estimulador para construção do conhecimento escolar, pois estimula a curiosidade, interação além de possibilitar a interdisciplinaridade, com as diferentes áreas do conhecimento.

Pode-se observar e podemos assim afirmar que ao trabalhar com as diferentes áreas do conhecimento interligadas, é possível tornar os estudantes mais estimulados e curiosos em buscar o conhecimento.

### 4 REFERÊNCIAS

BARBOSA, Sandra Lucia Piola; CARVALHO, Túlio Oliveira de, **Jogos Matemáticos como Metodologia de Ensino Aprendizagem das Operações com Números Inteiros**, Disponível em: <<http://www.pucrs.br/>>, Acesso em 05 de set. de 2016.

DELL'ISOLA, Regina Lúcia Péret. **Leitura: inferências e contexto sociocultural**. Belo Horizonte: Formato, 2011.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O Lúdico e os Jogos Educacionais**. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf). Acesso 28 dez. 2017.

FORTES, Clarissa Corrêa. **Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor**. Disponível: [http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial\\_20120517101727.pdf](http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20120517101727.pdf). Acesso 28 dez. 2017.

**JOGOAS PARA MENINAS**, Disponível em: <<http://www.jogoparamenina.net/>>, Acesso em: 02 de Set. de 2016.

**Oficina de Educação através das histórias em quadrinhos**. Disponível em:

<http://www.cbpf.br/~eduh>. Acesso em 04 de setembro de 2008.

**PUC-SP**. Disponível em: <[www.pucsp.br/pos/lael/intercambio/pdf/ramos.pdf](http://www.pucsp.br/pos/lael/intercambio/pdf/ramos.pdf)>; Acesso em 29 de setembro de 2008.

SILVA, Andresa Francisco da; SOUSA, Paulo Ferreira de; **Uma proposta de ensino usando a Modelagem Matemática aplicada ao reaproveitamento de**

**óleo de cozinha.** Disponível em:  
<http://187.6.250.232:8081/jspui/bitstream/123456789/58/1/MODELAGEM%20E%20%C3%93LEO%20DE%20COZINHA.pdf>. Acesso em 26 dez. 2017.

SANTOS, Gabryella Carolina de Macêdo; CAVALCANTE, Erica Dayana Monteiro. **O Ensino de Língua Portuguesa:** dificuldades no processo de construção de conhecimento e transmissão de saberes. Disponível: <https://editorarealize.com.br>. Acesso em 28 dez. 2017.

VIGLUS, Darcy, **O Filme Na Sala De Aula:** Um Aprendizado Prazeroso, Disponível em:  
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1532-8.pdf>>, Acesso em 02 de Set. de 2016.

## ECODESIGN COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR A RECICLAGEM DE CONCRETO NO BRASIL NA FASE PÓS-OPERACIONAL DO CICLO DE VIDA

Silvia Letícia Vacelkoski<sup>1</sup>  
George Stanescu<sup>2</sup>

**RESUMO:** O estudo apresenta o *Ecodesign* como uma ferramenta que pode auxiliar na gestão de resíduos provenientes da desconstrução de edifícios, através de projetos que utilizem estes resíduos como matéria-prima na elaboração de produtos que atendam, ao mesmo tempo, as necessidades dos consumidores e do meio ambiente, buscando reduzir o uso dos recursos não renováveis e minimizar o impacto ambiental dos mesmos na fase pós-operacional do ciclo de vida das edificações, a fim de melhorar, especificamente, a reciclagem de concreto no Brasil. O estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória, por ter como finalidade proporcionar maiores informações sobre o *Ecodesign* aplicado à construção civil na fase pós-operacional do ciclo de vida, uma vez que o tema ainda é pouco explorado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ecodesign. Edificações. Desconstrução. Ciclo de Vida. Reciclagem.

**ABSTRACT:** The study presents the Ecodesign as a tool that can help in the management of waste from the deconstruction of buildings, through projects that use this waste as raw material in the elaboration of products that meet both the needs of consumers and the environment aiming at reducing the use of non-renewable resources and minimizing their environmental impact in the post-operational phase of the life cycle of buildings, in order to specifically improve concrete recycling in Brazil. The study is characterized as an exploratory research, because its purpose is to provide more information about the Ecodesign applied to civil construction in the post-operational phase of the life cycle, since the theme is still little explored.

**KEYWORDS:** Ecodesign. Buildings. Deconstruction. Life Cycle. Recycling.

### 1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil desempenha um papel fundamental quando os assuntos ambientais estão em discussão, já que os edifícios são os principais contribuintes para o impacto ambiental da atividade humana (Anderson *et al.*, 2015). Conforme Lamé *et al.*, (2017), para abordar esta questão e reduzir o impacto ambiental da atividade humana, uma solução possível é a integração de aspectos ambientais no design de desenvolvimento de produtos, o que é chamado de design ecológico (ISO, 2002).

Diante do cenário atual de considerável exploração dos recursos naturais em todo o mundo e, apesar da crescente discussão e busca por processos e soluções mais sustentáveis ambientalmente, o campo da construção civil ainda

<sup>1</sup> Mestre em Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil (PPGECC) da Universidade Federal do Paraná. Professora no Centro Universitário Vale do Iguaçu nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Agronomia.

<sup>2</sup> PhD pela Technische Universität München, TUM, Alemanha (2013). Possui Mestrado (1981) e Doutorado (1992) em Engenharia Mecânica pela Universidade Politécnica de Bucareste, Romênia. Professor Titular da Universidade Federal do Paraná. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, Civil e Ambiental, com ênfase em Eficiência Energética e Análise de Sistemas.

é responsável, direta ou indiretamente, por causar importantes processos de degradação e impactos ambientais, sendo que, segundo Tello e Ribeiro (2012), as atividades de construção são responsáveis por 40% de todos os resíduos gerados pela sociedade mundial.

A crescente utilização do concreto na construção de edificações ao redor do mundo é evidente. Em 1950, eram consumidas entre 2 e 2,5 bilhões de toneladas de concreto, já em 2006, foram consumidas globalmente entre 21 e 31 bilhões de toneladas de concreto. São usados, na construção civil mundial, duas vezes mais concreto do que o total de todos os outros materiais de construção, incluindo madeira, aço, plástico e alumínio (WBCSD, 2009). Por consequência disso, o concreto constitui uma parte considerável dos resíduos gerados no planeta.

De acordo com o relatório desenvolvido pelo *World Business Council for Sustainable Development* – WBCSD (2009), o concreto é o segundo material mais consumido no mundo depois da água. Estima-se que sejam gerados, anualmente, mais de 900 milhões de toneladas de resíduos deste material na Europa, nos Estados Unidos e no Japão, com quantidades desconhecidas em outros lugares, inclusive no Brasil.

Para Durmisevic (2006) o principal problema das edificações convencionais encontra-se no fato de que os materiais utilizados não têm potencial de recuperação. Conseqüentemente, os métodos de construção existentes utilizam apenas uma pequena porcentagem do potencial de durabilidade de materiais de construção, considerando o processo de demolição como o fim do ciclo da edificação. A principal questão da construção sustentável é como encontrar um equilíbrio entre a dinâmica crescente de mudanças, que está relacionada com o aumento do consumo de recursos e os princípios fundamentais da engenharia para a sustentabilidade (tais como; conceber os recursos naturais, economia de energia, redução de resíduos, etc.). Muitos estudos têm apontado que este objetivo pode ser alcançado através da extensão do ciclo de vida dos edifícios e os seus materiais.

Deste modo, os princípios do *Ecodesign*, conceituados de forma abrangente e complexa por Yeang (2006), orientam na contemplação de soluções de projeto sob os aspectos ambientais, em um discurso voltado para a minimização do desperdício, da utilização de recursos materiais e de energia,

durabilidade, modularidade, reutilização, reciclagem, entre outros. Todos estes aspectos estão incluídos nas diretrizes de Projeto para a Desmontagem, ou *Design for Disassembly* (DfD). O conceito de desmontagem vem em substituição à demolição, e orienta a tomada de decisão do projetista na previsão da vida útil do projeto, dos componentes e da facilidade do desmantelamento da construção, visando à reutilização dos materiais e a possível reciclagem.

Estes princípios podem se tornar aliados na concepção de projetos e sistemas construtivos mais racionais que visam à economia de recursos, à racionalização quanto ao aspecto da durabilidade do conceito arquitetônico e às melhorias nos aspectos funcionais, estéticos e humanos.

## 2 ECODESIGN

O conceito de *Ecodesign* surgiu a partir da definição de “projeto para o meio ambiente” (DfE - *Design for Environment*), que foi quando as indústrias eletrônicas dos Estados Unidos criaram uma associação, conhecida como Associação Americana de Eletrônica (*American Electronics Association*), com a preocupação de desenvolver projetos que fossem menos agressivos ao meio ambiente. No início, os benefícios eram dados aos membros da associação, mas foi crescendo rapidamente o interesse pelo assunto e, assim, o *Ecodesign* passou a ser utilizado em outros setores como programa de gestão ambiental e de prevenção da poluição, incluindo as questões ambientais na concepção de novos produtos, processos ou serviços (NASCIMENTO; VENSKE, 2006).

O *Ecodesign* tem seu campo de atuação na concepção de novos conceitos e no surgimento de novos padrões de consumo. Além de que integra as questões ambientais no *design* industrial, relacionando o que é tecnicamente possível com o que é ecologicamente necessário e socialmente aceitável, em face da percepção crescente das necessidades de salvaguardar o ambiente num contexto de desenvolvimento sustentável (Annes, 2003).

Os princípios para a implantação do *Ecodesign* foram definidos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e compreendem oito fases que servem como orientação para as propostas de implantação pelas empresas. O PNUMA utiliza a Teia das Estratégias do *Ecodesign* para fazer a

avaliação do desempenho de vários aspectos relacionados a um produto, conforme a Figura 1 de Nascimento e Venzke (2006).

Os princípios para a implantação do *Ecodesign* foram definidos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e compreendem oito fases que servem como orientação para as propostas de implantação pelas empresas. O PNUMA utiliza a Teia das Estratégias do *Ecodesign* para fazer a avaliação do desempenho de vários aspectos relacionados a um produto, conforme a Figura 1 de Nascimento e Venzke (2006).

Figura 1: Teia das Estratégias do *Ecodesign*.



Fonte: Nascimento e Venzke (2006).

Na orientação para o uso dessa ferramenta de avaliação do desempenho ambiental de um produto, o usuário poderá atribuir para cada círculo um percentual, como por exemplo, o centro dos círculos corresponde a zero e, com uma variação de 20 pontos percentuais a cada círculo, chega-se ao círculo mais externo com uma pontuação de 100%, ou seja, o centro da Figura representa um desempenho ambiental inadequado e no círculo mais externo, ótimo desempenho ambiental. Ao realizar-se uma análise das probabilidades de melhorias, é marcado nos mesmos raios qual será o desempenho ambiental do produto após a aplicação das medidas estabelecidas (Nascimento e Venzke, 2006).

## 2.1 Variáveis do *Ecodesign*

O conceito do *Ecodesign* é utilizado e definido através de variáveis para o desenvolvimento dos chamados produtos ecologicamente corretos. O DfX - *Design for x* - em que 'x' representa as variáveis, como a facilidade de manutenção, desmontagem, serviços, etc., é utilizado para demonstrar as características específicas do produto, quando a proposta tem seu foco no projeto ecológico (Annes, 2003).

Segundo Kindlein Júnior *et al.*, (2002), o desenvolvimento de eco produtos depende da tomada de decisão por conjuntos de elementos os quais considerem a relação com o Projeto para a Montagem (DfA – *Design for Assembly*), o Projeto para a Manufatura (DfM - *Design for Manufacture*), o Projeto para o Serviço (DfS - *Design for Service*) e o Projeto para Desmontagem (DfD - *Design for Disassembly*). Desta forma, é possível minimizar o impacto ambiental gerado pelo produto através da aplicação sistemática das variáveis apresentadas na prática projetual em todas as esferas do ciclo global de produção e uso.

### 2.1.1 Projeto para a Desmontagem (DfD)

O Projeto para Desmontagem, ou *Design for Disassembly* (DfD) é uma das linhas de raciocínio da abordagem de concepção do *Ecodesign*.

Nessa variável, o desenvolvimento do projeto de produto tendo como foco a facilidade de desmontagem contempla vantagens como: redução do trabalho necessário para a retirada de partes do produto, redução do tempo de manutenção, separação dos materiais compatíveis e incompatíveis, e gera um maior interesse na reciclagem final do produto em Centros de Triagem. Essa variável é denominada também de DfR - *Design for Recyclability* devido a característica de propiciar uma reciclagem mais prática do produto.

A prática de DfD consiste em facilitar os processos de desconstrução e procedimentos através do planejamento e projeto (RIOS; CHONG; GRAU, 2015). Segundo Yeang (2006) o princípio básico do projeto para a desmontagem (DfD) na construção é alcançar a reutilização contínua e a reciclagem do ambiente construído antes do fim da sua vida útil e, deste modo, influenciar na maneira em que as várias peças e componentes da edificação são montados –

juntos, fixos ou conectados. A Figura 2 exemplifica a relevância do projeto para desmontagem.

Figura 2: Relevância do Projeto para Desmontagem.



Fonte: Idealizado pela autora (2018), com base em Durmisevic (2006) e Yeang (2006).

Para Taron (2016), uma vez que a mão-de-obra é o aspecto mais custoso de triagem de um edifício em uma série de fluxos de resíduos no final de seu ciclo de vida, a pré-fabricação apresenta uma oportunidade para incorporar peças com a inteligência para desmontar e auto classificar em vez de recorrer à demolição.

Considerando esse pressuposto de Taron (2016), o uso de placas de concreto pré-moldadas na construção dos edifícios pode facilitar a desmontagem e o reaproveitamento das peças em novas construções, ou ainda, possibilitar a reciclagem dessas placas, as quais podem servir de matéria prima para novos usos de um modo mais “limpo”, já que as placas pré-moldadas podem ser removidas sem que o prédio tenha que passar por um processo de demolição, onde todos os materiais que compõem a edificação são misturados.

Conforme Yeang (2006), uma característica do DfD inclui o uso de grampos de fixação simples, pinos e parafusos, como a maioria das fixações não químicas (com poucas ligações que utilizam cola, por exemplo). Em caso de utilização de cola, esta deve ser um adesivo à base de água, estrategicamente aplicada e com a mínima quantidade possível, não só para minimizar a quantidade de adesivo utilizada, mas também para permitir a substituição por outros materiais. Os sistemas construídos mais bem-sucedidos são aqueles que

utilizam um pequeno número de materiais e componentes que podem ser facilmente desmontados, separados, rearranjados e reutilizados.

Outra característica do DfD apontada por Yeang (2006) é orientar o projeto de produtos para o ambiente construído para serem duráveis ou de longa vida, com menor necessidade de eliminação ou substituição. Na economia atual, quando baseada na venda de bens, os interesses financeiros do fabricante tornam-se prejudiciais ao meio ambiente e onerosos para os clientes. Por outro lado, quando esta economia se baseia no serviço e fluxo do DfD, é de interesse de ambos, fabricante e clientes, a criação de produtos de longa vida usando um mínimo de energia e materiais. A demanda por mão de obra (para realizar toda a desmontagem, triagem e reciclagem) aumenta, à medida que se reduzem os resíduos.

A pesquisa de Durmisevic (2006) parte do pressuposto de que quanto maior a capacidade de transformação e de desmontagem de um edifício, menor será o impacto ambiental causado e, portanto, maior a sustentabilidade.

Neste contexto, a eficiência ambiental e de utilização do edifício poderá ter melhor desempenho com o aumento do seu potencial de desmontagem, o qual pode ser alcançado através da otimização dos aspectos de DfD.

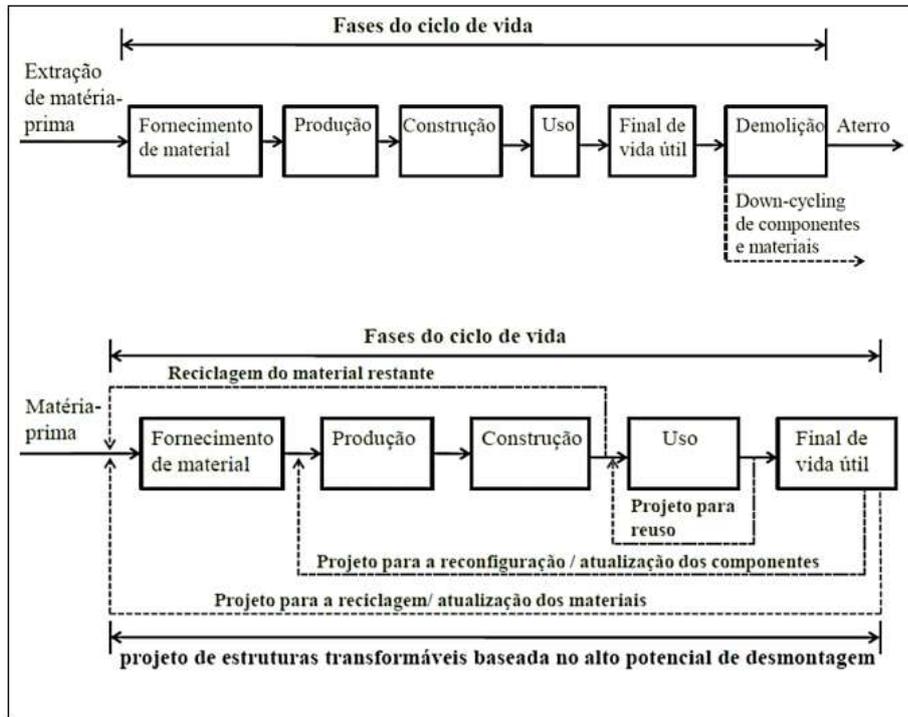
## 2.2 O *Ecodesign* na fase pós-operacional do ciclo de vida dos edifícios

A estratégia 7 da Teia das Estratégias do *Ecodesign* (Figura1) está focada na utilização do produto após a sua vida útil (fase pós-operacional), para que o mesmo não provoque impactos ambientais ao chegar nesta fase. Segundo Nascimento e Venzke, (2006), nessa estratégia são consideradas as seguintes variáveis: reutilização do produto, condicionamento e remanufatura, reciclagem de materiais, incineração limpa e reaproveitamento energético.

Geralmente, há uma discrepância entre a vida de uso e a vida técnica dos materiais de construção. A combinação de métodos de construção e atividades atuais do mercado, os quais resultam no encurtamento do tempo de utilização dos edifícios e dos sistemas e componentes, se torna um grande desafio na necessária diminuição dos resíduos, materiais e uso de energia durante o ciclo de vida desses edifícios: “Conseqüentemente, é necessária uma abordagem de ciclo fechado complementar na concepção dos edifícios, melhorando a eficiência

global dos materiais e dos resíduos dos edifícios ao longo do seu ciclo de vida total” (PADUART *et al.*, 2015), conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Modelo linear padrão do ciclo de vida dos materiais e componentes de construções (acima) e modelo de ciclo de vida fechado dos materiais e componentes de estruturas transformáveis (abaixo).



Fonte: Adaptado de Durmisevic (2010).

Dessa maneira, um projeto para edificações transformáveis pode ajudar a alcançar um uso prolongado de edifícios existentes e seus componentes, desde que antecipe as mudanças durante o ciclo de vida de edifícios. (DURMISEVIC, 2006; DEBACKER, 2009; PADUART, 2012). Essa estratégia inclui técnicas de conexões reversíveis que são combinadas com materiais de construção reutilizáveis - de modo que os edifícios possam suportar futuras mudanças e, conseqüentemente, um uso prolongado dos mesmos componentes aperfeiçoaria os benefícios ambientais durante o ciclo de vida do edifício (PADUART *et al.*, 2015).

### 2.3 O uso de pré-moldados de concreto na construção civil

A construção civil tem sido considerada uma indústria atrasada quando comparada a outros ramos industriais. A razão de assim considerá-la é baseada no fato de ela apresentar, de modo geral, baixa produtividade, grande desperdício de materiais, morosidade e baixo controle de qualidade. De acordo com El Debs (2000), umas das formas de buscar a redução desse atraso, minimizar o desperdício e investir na possibilidade de reutilização desses materiais em novas obras é aliando técnicas à utilização de elementos pré-moldados de concreto. Desse modo, partes da construção seriam feitas em melhores condições que as do local e depois montadas, como parte do processo construtivo.

Dentre os benefícios da utilização de concreto pré-moldado na construção civil, destaca-se a diminuição de tempo de construção, melhor controle dos componentes pré-moldados e a redução do desperdício de materiais de construção, sem contar ainda a possibilidade de reutilização de partes da construção em novas edificações.

Nas edificações, o concreto pré-moldado pode ser empregado nas estruturas de edifícios industriais, comerciais e habitacionais, e também em equipamentos urbanos de múltiplos usos, tais como hospitais, terminais rodoviários e ferroviários, dentre outros. Destaca-se que a aplicação do concreto pré-moldado não se restringe a estrutura principal, podendo ser também usado nos fechamentos da envoltória do edifício (EL DEBS, 2000).

Figura 4: Ampliação do aeroporto de Madrid – Barajas, em Madrid (Espanha).



Fonte: Corres Peiretti (2009).

A Figura 4 mostra um exemplo de construção com aplicação intensiva de componentes pré-moldados. Trata-se da ampliação do aeroporto de Madrid – Barajas, em Madrid (Espanha): a) execução da viga de concreto pré-moldado com cimbramento móvel; b) montagem dos painéis alveolares; c) vista da obra em construção; d) obra pronta.

Por um longo tempo, as estruturas de concreto pré-moldado foram consideradas muito rígidas em relação ao projeto, impossibilitando a liberdade dos projetistas. Segundo El Debs (2000), de fato até o final do ano 1970 houve uso intensivo de construções com muita repetição. Em virtude de questionamentos provocados por essa arquitetura, os projetos foram se tornando mais flexíveis e os fabricantes de concreto pré-moldado têm procurado atender a demanda por projetos desse tipo.

As estruturas de concreto pré-moldado projetadas e construídas adequadamente têm durabilidade e baixa manutenção, essa característica é potencializada pelo maior controle de qualidade de elementos pré-moldados feitos em fábricas (EL DEBS, 2000).

Tendo em vista a crescente preocupação com a fase pós-operacional do ciclo de vidas das edificações, os projetos devem considerar maneiras de maximizar as possibilidades de reutilização, ou pelo menos, possibilitar a reciclagem da estrutura e seus componentes. O uso de componentes pré-moldado, nesse caso, pode suprir essa necessidade atual da construção civil.

### 3 RESULTADOS

Considerando um estudo de caso desenvolvido no Brasil anteriormente pelos autores, de um edifício residencial com 1.385,84 m<sup>2</sup>, observou-se que para efeitos de cálculo do consumo de energia na fase pós-operacional do ciclo de vida de um edifício, foi necessário considerar dois aspectos principais, sendo o consumo de energia para remoção dos resíduos do canteiro de demolição e o consumo de energia para demolir o edifício, obtendo-se o consumo de energia total para demolição de uma edificação.

Foram selecionados para a análise somente os materiais que apresentaram maior quantidade (m<sup>3</sup>) de acordo com os resultados obtidos no quantitativo de materiais. Na Tabela 1, descrevem-se os materiais e suas

respectivas quantidades em m<sup>3</sup>. Para obter-se a massa de detritos em kg, buscou-se o peso específico de cada material.

Tabela 1 – Materiais adotados para o cálculo

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b> <b>e</b> <b>(m<sup>3</sup>)</b>	<b>Massa</b> <b>específica*</b> <b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>TOTAL</b>  <b>(massa de</b> <b>detritos - kg)</b>
Aço	2,75	7.800	21.450
Alvenaria*	663,05	2.100 – 2.300 2.100 –	1.732.015
Concreto	283,3	2.300	651.590
Madeira	30,22	600	18.132

\* Massa específica de cada material foi retirada de PRODETEC (2017).

\*\*Contabilizou-se o volume (m<sup>3</sup>) de alvenaria somando o volume de chapisco/reboco/emboço da edificação.

FONTE: Da autora (2017).

Nesse estudo, a distância de transporte percorrida para a remoção dos resíduos até a usina de reciclagem é de 47 km. Outro aspecto importante é que o consumo de energia para a remoção dos resíduos divide-se em quatro outros processos, incluindo o carregamento, a britagem, o transporte e o descarregamento dos resíduos no local de reciclagem ou armazenamento.

A fim de verificar o consumo de energia em transporte para cada material relacionado na Tabela 1, constatou-se o número de viagens (idas e voltas) do caminhão para transportar os resíduos de cada um dos materiais. Na sequência, multiplicando-se o número de viagens pelo consumo de energia do caminhão (399,21 kWh), obteve-se o consumo total em kWh para transportar cada material. Para atingir o consumo total em kWh/m<sup>2</sup>, dividiu-se o consumo em kWh pela área total da edificação, 1.385,84 m<sup>2</sup>. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Uso de energia para o transporte dos resíduos

<b>Material</b>	<b>Número de viagens do caminhão</b>	<b>Consumo total (kWh)</b>	<b>Consumo total (kWh/m<sup>2</sup>)</b>
Aço	1,07	428,15	0,31
Alvenaria	86,60	34.571,87	24,95
Concreto	32,58	13.006,06	9,38
Madeira	0,91	361,92	0,26

FONTE: Da autora (2017).

Verificou-se que o consumo de energia para o transporte dos resíduos é de 34,90 kWh/m<sup>2</sup>, sendo que este valor está relacionado somente ao uso do caminhão.

Para o processo de carregamento dos resíduos no caminhão, assumiu-se uma altura de 1,5 metros e para o descarregamento, uma altura de 1,0 metros. Considerou-se o total de 2.423.187 kg de resíduos nos processos de carregamento e descarregamento, incluindo alvenaria, aço, concreto e madeira. Para o processo de britagem, considerou-se o total de 2.383.605 kg de resíduos, incluindo alvenaria e concreto.

Com o intuito de melhor aproveitamento de cada viagem do caminhão, assumiu-se que a trituração dos resíduos de grande porte foi feita no próprio canteiro de demolição. Considerou-se para a potência do triturador o valor de 55 kW. Os materiais considerados para a britagem foram alvenaria e concreto, desconsiderando os demais materiais. Os resultados para cada um dos processos apresentam-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Consumo de energia para os demais processos de remoção

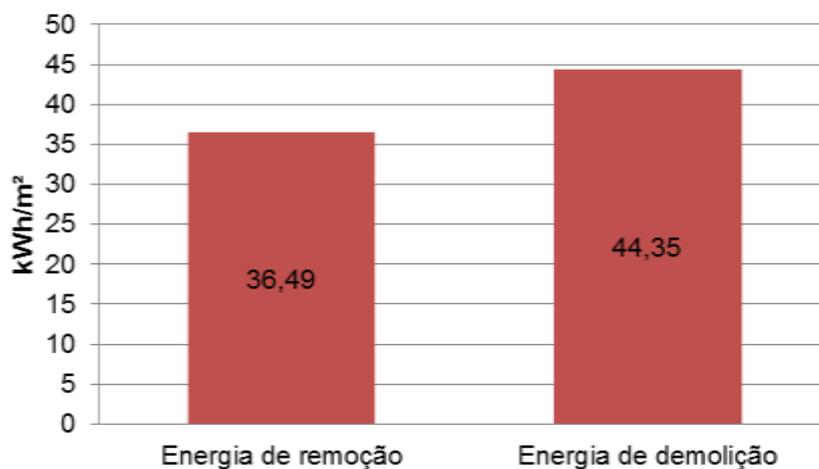
<b>Processo</b>	<b>Consumo de energia (kWh)</b>	<b>Consumo de energia (kWh/m<sup>2</sup>)</b>
Carregamento	9,90	0,0071
Britagem	2.184,97	1,5766

Descarregamento	6,60	0,0047
-----------------	------	--------

FONTE: Da autora (2017).

Verificou-se que o consumo de energia para os processos de carregamento, britagem e o descarregamento dos resíduos é de 1,59 kWh/m<sup>2</sup>. Tendo em vista esses valores, o consumo total de energia a remoção dos resíduos do canteiro de demolição é de 36,49 kWh/m<sup>2</sup>.

Gráfico 1 – Uso total de energia de demolição



FONTE: Da autora (2017).

Além da energia para a remoção dos resíduos, há também a energia de demolição. Segundo o relatório desenvolvido pelo *World Business Council for Sustainable Development* (2009), o consumo de energia para demolição é estimado em 92 MJ/ton. Para o consumo de energia de demolição, considerou-se para o cálculo o total de alvenaria, aço e concreto, 2.405.055 kg, resultando em 44,35 kWh/m<sup>2</sup>.

O Gráfico 1 apresenta o consumo total de energia para demolição, relacionando o consumo de energia para demolição e a remoção dos resíduos até a usina de reciclagem dos materiais.

A energia total de demolição constitui-se pela soma da energia de demolição mais a energia para remoção, resultando em 80,84 kWh/m<sup>2</sup>.

#### 4 CONCLUSÕES

Considerando a reutilização de concreto oriundo de demolição na construção de novas edificações, seria possível descontar 1,72 kWh/km·m<sup>2</sup> (energia total de demolição / distância até a usina de reciclagem = consumo específico de energia por quilometro) da nova edificação, considerando-se o valor do consumo de energia na fase pós-operacional do ciclo de vida do edifício estudado (kWh/m<sup>2</sup>) e as distâncias para o transporte dos detritos provenientes da demolição do prédio (km).

Para obterem-se melhores efeitos da aplicação do Ecodesign na construção civil, especificamente na fase pós-operacional do ciclo de vida, é necessário considerar a flexibilidade do projeto arquitetônico desde a sua concepção, isso poderá melhorar a vida útil do edifício e permitir futuras adaptações, viabilizando o reaproveitamento dos materiais empregados. A desconstrução de um edifício nessas circunstâncias possibilitaria a reutilização de praticamente todos os materiais.

O projeto concebido para a reutilização futura, possibilita um menor consumo de energia, pois a única energia adicional requerida é a de transporte, enquanto que no processo de reciclagem é necessária energia suficiente para fracionar um composto e reconstituir um material por completo, o que requer quantidades maiores de energia na maioria dos casos. A reutilização de componentes como estruturas, serviços técnicos e revestimentos de fachada evita o consumo de matérias-primas virgens e reduz a geração de resíduos.

Para integrar efetivamente o Ecodesign ao processo de reutilização ou reciclagem de concreto, as empresas responsáveis por este setor da construção civil podem ter que mudar significativamente algumas das práticas e hábitos de todas as partes interessadas envolvidas e da organização, além das técnicas produtivas e construtivas.

Dentro de uma análise do ciclo de vida, o uso de concreto reciclado pode reduzir impactos ambientais significativos. Quando se deixa de usar materiais reciclados, aumenta-se o volume de resíduos depositados em aterros sanitários, os custos ambientais e de saúde associados, além de que, promove-se o uso de materiais virgens. Em alguns casos, as necessidades de transporte de concreto reciclado também podem ser inferiores quando comparados aos materiais

virgens e, como tal, o consumo de combustível, as emissões de CO<sub>2</sub> e o uso de estradas e veículos podem ser reduzidos.

Diante do exposto, é possível concluir que, se o Projeto para Desmontagem for adotado como prática em projetos convencionais permitirá que as construções existentes sirvam como uma fonte de matéria-prima para novas construções, em vez de retirar os recursos a partir do ambiente natural. A fim de avançar no sentido de tais cenários, se faz necessária a mudança da percepção do projetista a respeito da composição técnica do edifício, na passagem de estruturas permanentes e fixas, a estruturas mutáveis e flexíveis.

## REFERÊNCIAS

Annes, J. (2003). Desenvolvimento de uma metodologia de manufatura consciente para micro, pequenas e médias empresas industriais (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Anderson J. E, Wulforth G, Lang W. Expanding the use of life-cycle assessment to capture induced impacts in the built environment. *Building and environment*, v. 94, p. 403-416, 2015.

Durmisevic E. Transformable Building Structures: Design for disassembly as a way to introduce sustainable engineering to building design & construction. Tese (doutorado). Universidade Técnica de Delft, Holanda, 2006.

Durmisevic E. Green Design and Assembly of Buildings and Systems: Design for Disassembly a Key to Life Cycle Design of Buildings and Building Products. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2010.

DEBACKER, W. Structural design and environmental load assessment of multi-use construction kits for temporary applications based on 4Dimensional Design. Tese (doutorado). Vrije Universiteit Brussel – Faculty of Engineering. Bruxelas, 2009.

ISO, International Organization for Standardization. ISO/TS 14048: Environmental management — life cycle assessment — data documentation format. Geneva, Switzerland, 2002.

Kindlein Júnior, W. *et al.* Princípios Básicos de Junção Utilizados em Sistemas e Subsistemas de Produtos Industriais e sua Importância no Desenvolvimento Sustentável. In: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2002, Campinas. Anais... São Paulo, 2002.

Lamé G, Leroy Y, Yannou B. Ecodesign tools in the construction sector: analyzing usage inadequacies with designers' needs. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, 2017, 148, p. 60-72.

Nascimento, L. F., & Venzke, C. S. (2006). Ecodesign. In A. Vilela Júnior, & J. Demajorovic (Orgs.). *Modelos e ferramentas de gestão ambiental. Desafios e perspectivas para as organizações* (pp. 285-312). São Paulo: Editora Senac.

PADUART, A. Re-design for change: A 4 dimensional renovation approach towards a dynamic and sustainable building stock. Tese (doutorado). Vrije Universiteit Brussel. Bruxelas, 2012.

PADUART, A., TEMMERMAN, N. DE AND VANDENBROUCKE, M. The environmental benefits of service life extension of buildings components with transformable design strategies. XIII International Conference on Durability of Building Materials and Components - XIII DBMC. Anais...São Paulo: 2015

Rios F. C, Chong W. K, Grau D. Design for Disassembly and Deconstruction - Challenges and Opportunities. *Procedia Engineering*, v. 118, p. 1296–1304, 2015.

Taron J. M. Modeling Disassembly: Incorporating Divertability into the Construction and Demolition of Buildings. 2016 IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self\* Systems (FAS\*). Anais...IEEE, set. 2016

Tello R, Ribeiro F. B. Guia CBIC de Boas Práticas em Sustentabilidade na Indústria da Construção. Nova Lima: Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção; Serviço Social da Indústria, 2012.

World Business Council for Sustainable Development - WBCSD. The Cement Sustainability Initiative. Recycling Concrete. Conches-Geneva, Switzerland, 2009. Relatório técnico.

Yeang K. Ecodesign: A Manual for Ecological Design. London: WileyAcademy, 2006.

EL DEBS, M. K. (2000). Concreto pré-moldado: Fundamentos e Aplicações. São Carlos, Projeto REENGE. EESC – USP.

## INFLUÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO NO DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO NA REGIÃO SUDESTE DO PARANÁ

Iara Darck Kulisz de Castro<sup>1</sup>  
Danieli Cabral da Silva<sup>2</sup>  
Lew kan Sprenger<sup>3</sup>  
Mario Norberto Slomp<sup>4</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo estimar as causas e consequências de uma ração desbalanceada, em lotes de poedeiras semipesadas. Foram avaliadas 20.204 aves de postura da linhagem Novogen Brown, com 28 semanas de idade, distribuídas em 21 granjas integradoras na região sudeste do Paraná. As galinhas encontravam-se no período de pico de postura, criadas em sistema semi-intensivo, com acesso a nutrientes provenientes de pastagens. As galinhas consumiram em um período de 7 dias uma ração apresentando concentrações baixas de Cálcio, (0,218% de cálcio). Foram contabilizadas as consequências da restrição calcítica através de resultados de produção durante 6 semanas pós consumo da ração. Realizou-se um levantamento nas 21 granjas integradoras por meio de fichas de controle interno e metodologia quantitativa via questionários, a todos os integrados que disponibilizaram a ração as galinhas poedeiras, verificando as principais impactos em resultado da redução do cálcio dietético na dieta total. Diante disso, foi contabilizado que todos os produtores observaram mudanças comportamentais e problemas na casca dos ovos, assim como, cerca de 43% das granjas analisadas tiveram oscilações e queda de produção. Foi contabilizado o percentual de quais as alterações comportamentais e fisiológicas observadas nas integrações nesse período, sendo relatados problemas de mortalidade, prolapso de cloaca, queda de produção, canibalismo, estresse e ingestão de ovos. A deficiência de cálcio para galinhas de postura em pico de produção torna-se prejudicial para a produção de ovos, implicando diretamente ao aumento da prevalência de ovos com casca fina e alterações comportamentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Poedeiras, semiconfinadas, casca fina, comportamento.

**ABSTRACT:** Objectified with the present study estimates causes and consequences of an unbalanced ration, in lots of Semiheavy poederates. They were evaluated 20,204 posture birds of Novogen Brown, 28 weeks old, distributed in 21 integrating farms in the Southeast paranah region. The chickens met in the stallion period of posture, created in semi - intensive system, with access to the nutrients of pasture. The chickens have consumed in a 7 - day period of ration presenting low - Cálcio concentrations, (0.218% calcium). It was accounted for the consequences of calcic restriction through production results for six weeks post - consumption of the ration. He held a lift in the 21 integrity farms through the intern - control of the intern and quantitative methodology via the questionnaires, to all integrated people who have dispensed the ration of the poederous chickens, checking the main impacts in the result of the dietary calcium of the utter dietary. In front of that, it was accounted for all the producers observed behavioral changes and problems in the eggshells of eggs, just like, about 43% of the analyzed farms had the oscillations and production fall. It was accounted for the percentage of which behavioral and physiological changes were observed in the integrations in this period, being reported problems of mortality, cloaked, production of production, cannibalism, stress, and eggplant Calcium deficiency for posture chickens in production of production becomes harmful to the production of eggs, implicating directly to the increase of eggs and the fine hull of the fine husk and behavioral changes

**KEYWORDS:** Layers, semi-confined, thin bark, behavior

<sup>1</sup> Médica Veterinária/UNIGUAÇU.

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Doutoranda em Zootecnia (UFPR) e Professora do Departamento de Medicina Veterinária, UNIGUAÇU.

<sup>3</sup> Médico Veterinário, Mestre em Ciências Veterinárias (UFPR) e Professor do Departamento de Medicina Veterinária, UNIGUAÇU.

<sup>4</sup> Agrônomo, Doutor em Produção Animal (UEM) e Professor do Departamento de Medicina Veterinária, UNIGUAÇU

## 1 INTRODUÇÃO

Uma intensificação do desempenho de aves de postura baseia-se em uma dieta correta. Dentre os nutrientes essenciais para poedeiras, os microminerais exercem papel como elementos de estruturas proteicas (Araújo, 2008). Os minerais mais empregados em dietas para crescimento e desempenho das aves são o cálcio e fósforo, que também atuam na formação da casca do ovo (Pinto, 2012). A NRC (1994) recomenda cerca 3,6 g de cálcio por dia para cada ave produtora de ovos marrons.

De acordo com Araújo (2008), a concentração e as condições dos minerais na dieta são essenciais, tendo em vista que também a correlação entre eles seja fundamental. Esses elementos quando fornecidos abundantemente o desenvolvimento do animal pode ser prejudicado e vitaminas podem ser exterminadas, pois quando em falta poderá ocorrer deficiências nutricionais as aves.

Devido a deficiência de Cálcio ou consumo abundante de Fósforo, o ovo pode apresentar problemas com casca fina (MACARI; MENDES, 2005). Entretanto, Araújo (2018), relata que as manifestações causadas pelo desequilíbrio de minerais na nutrição não são intrínsecas, pois os minerais atuam em diferentes papéis no animal. Objetivou-se estimar as causas e consequências na produção, estresse e comportamento em decorrência da deficiência de cálcio na ração de poedeiras semipesadas criadas no sistema semi-intensivo, estando no período de pico de postura.

## 2 RELATO DE CASO

Foram acompanhados os aspectos de produção de 20.204 aves de postura da linhagem Novogen Brown, semipesadas em sistema semi-intensivo, em 21 granjas de produtores integrados na Região Sudeste do Paraná. As instalações das granjas, eram compostas por um galpão equivalente a área de 110 m<sup>2</sup>, no total alojando mil galinhas poedeiras cada galpão. Criadas em sistema semi-intensivo as aves tinham acesso a piquetes com áreas de

sombreamento possuindo em média 3.000 m<sup>2</sup>, disponibilizando 3 m<sup>2</sup> por ave, com pastagens forrageiras consorciadas de tifton, amendoim forrageiro e azevém. As aves possuíam acesso livre a bebedouros tipo *nipple* e comedouros tubulares. A cama composta por maravalha e ninhos suspensos de madeira para postura. Cada galpão das granjas possui em média 12 a 16 lâmpadas de led, para iluminação artificial da qual as aves necessitam para que seu ciclo produtivo seja eficiente.

A alimentação das aves foi composta de ração *ad libitum* e acesso a alimentação alternativa pelas forragens, com consumo médio de 120g/ave de ração estipulada conforme os nutrientes apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Formulação ração.

INGREDIENTES	%
Milho moído	57,75%
Farelo de soja 46%	30,50%
Calcário fino 38%	4,60%
Calcário grosso 38%	4,60%
Fosfato bicalcico	0,95%
Sal moído	0,40%
Px focus 9833 Post. 1.0 Cft 4 Kg	0,40%
Óleo de soja	0,80%
TOTAL (Kg)	100,0%

Fonte: Adaptado Golden Aves (2018).

Tabela 2 - Relação de nutrientes da ração.

NUTRIENTES	Unidades	Total
E.M. Aves	KCAL/Kg	2.773.801
Proteína Bruta	%	18.888
Gordura	%	3.583
Fibra Bruta	%	3.147
Cálcio total	%	3.980
Fósforo total	%	0.498
Fósforo disponível	%	0.432
Xantofila	MG/KG	10.404
Sódio	%	0.181

Fonte: Adaptado de Golden Aves (2018).

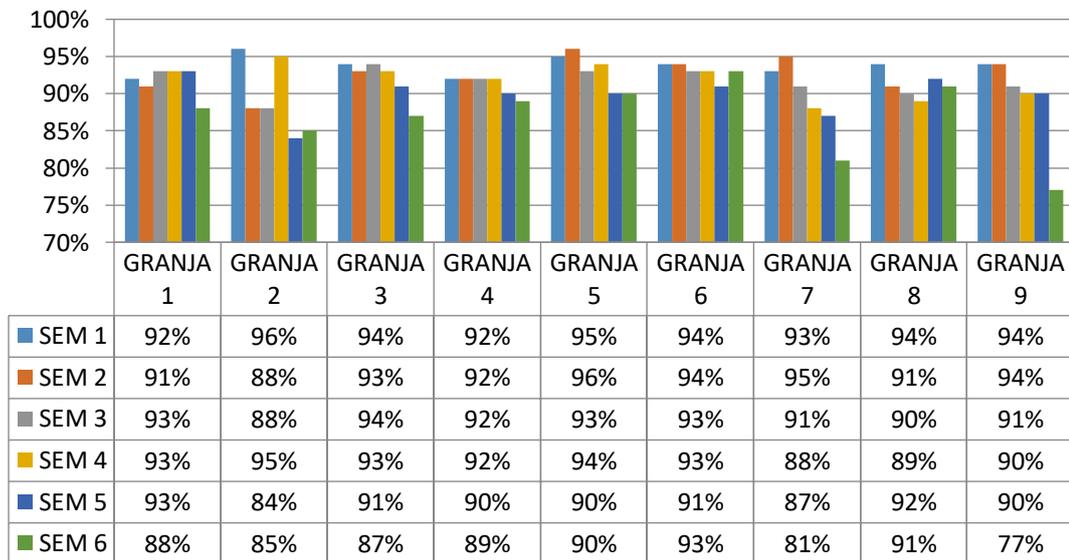
A formulação da ração das poedeiras com 28 semanas de idade, não levou os ingrediente calcário (principal fonte de cálcio), sendo a única fonte de cálcio neste período foi proveniente do ingrediente fosfato bicálcico, na concentração de 0,218% na dieta, consumindo essa ração durante sete dias.

Foi realizado um levantamento de dados de produção de ovos durante seis semanas utilizando-se como parâmetro os dados produtivos de duas semanas antes das aves consumirem a ração com deficiência da inclusão de cálcio. Também foi aplicado um questionário aos produtores integrados a fim de estimar quais foram as consequências na produção e comportamento das aves diante ao problema.

### 3 RESULTADOS

Através da análise de dados diários da produção das 21 granjas durante seis semanas, foram selecionadas nove granjas que obtiveram maiores variâncias na produção entre as semanas, conforme ilustra o Gráfico 1. Tendo em vista que, a dieta foi fornecida durante a semana 2, os resultados observados foram de uma grande instabilidade, na comparação com a produção anterior ao início do estudo.

Gráfico 1 - Variação de produção durante seis semanas de nove granjas de postura.

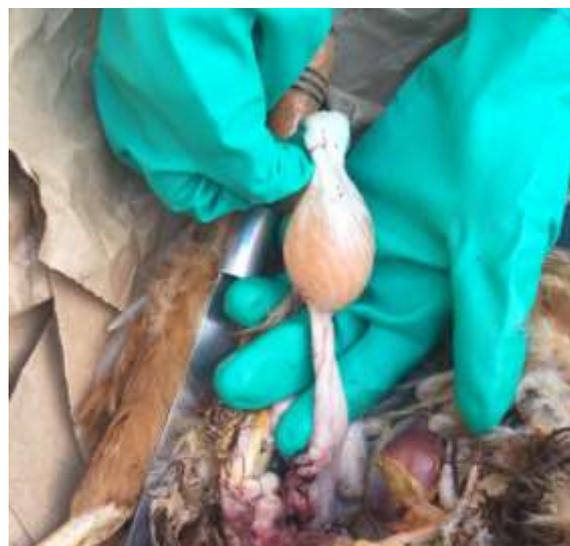


A autora (2018).

Os resultados do questionário aplicado aponta que 66% dos entrevistados obtiveram em suas granjas aumento de mortalidade, foram relatadas como

causas o canibalismo, prolapso de cloaca e também por “ovo entalado”, conforme apresentado na

Figura 1 - Ovos entalados e sem casca encontrada em ave com deficiência em cálcio pelo uso da técnica de necropsia durante o período de observação.



A autora (2018).

Cerca de 38,08% dos entrevistados relataram queda de produção após ser fornecida o lote de ração. No entanto, 100% dos entrevistados relataram aumento significativo de ovos com casca fina durante esse período e cerca de 95,2% notaram ovos com cascas trincadas, ovos com problemas na casca, apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Ovos com problemas de casca após o consumo de ração com deficiência de cálcio em granjas do sistema semi-intensivo.



A autora, 2018.

O problema com prolapso de cloaca foi relatado por 61,88% dos integrados; cerca de 33,32% relataram a presença de ovos pequenos neste período, conforme demonstrado na Figura 3, os ovos pequenos produzidos por essas aves após o consumo da ração com deficiência de cálcio.

Figura 3 - Ovos pequenos após o fornecimento da ração com deficiência em cálcio.



Fonte: A autora, 2018.

A perda de peso das aves foi notada por 14,28% dos produtores entrevistados, alterações de comportamento das aves foram relatadas por 95,2% dos integrados, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Anormalidades constatadas pelos produtores de galinhas poedeiras do sistema “caipira”, após fornecimento de rações deficientes em cálcio na Região Sudeste do Paraná.

	<b>Relatos</b>	<b>%</b>
Ovos casca fina	21	100,00
Ovos quebrados	20	95,2
Alterações comportamentais	20	95,2
Mortalidade	14	66,64
Prolapso de cloaca	13	61,88
Queda de produção	8	38,08
Ovos pequenos	7	33,32
Perda de peso	3	14,28

A autora (2018)

Aos integrados que relataram alterações comportamentais nas aves em suas granjas, o questionário foi aberto para os 21 integrados participantes para que relatassem quais foram essas alterações, conforme ilustra a Tabela 4. Diante disso, 35% dos entrevistados relataram comportamento de canibalismo das aves; o hábito de comer ovos foi relatado por 80% dos entrevistados que notaram alterações comportamentais; 65% relataram que as aves se

encontravam mais agitadas e/ou estressadas; 25% relataram a sensação de não saciedade dos animais e cerca de 15% notaram aumento no hábito de ciscar. Também houve relatos isolados de aumento do “choco” das aves, e comportamento de agressividade.

Tabela 4 - Alterações comportamentais relatadas pelos produtores de galinhas poedeiras do sistema “caipira”, após fornecimento de rações deficientes em cálcio na região sudeste do Paraná.

	<b>Relatos</b>	<b>%</b>
Hábito de comer ovos	16	80,00
Agitadas/ Estressadas	13	65,00
Canibalismo	7	35,00
Sensação de não saciedade	5	25,00
Aumento do hábito de ciscar	3	15,00

Fonte: A autora, 2018.

#### 4 DISCUSSÃO

Como relatado, as aves eram criadas em sistema semi-intensivo, portanto também tinham como fonte de nutrientes o pastoreio. Nascimento (2005) relata que existem poucos estudos sobre cálcio em pastagens e solo. Em seu experimento obteve em todas as áreas níveis baixos do mineral nas pastagens, sendo de média 0,18%, e no solo de 0,53%. Para Avila (2010), o pasto não é aproveitado totalmente pelo organismo das aves, já que se tratam de animais monogástricos.

Conforme mostra o Gráfico 1, das 21 granjas de postura nove delas contabilizando 42,85% apresentaram alteração na taxa de produção após o consumo de ração contendo cerca de 0,2% de cálcio, onde dos entrevistados cerca de 38,08% relataram queda de produção após ser fornecida o lote de ração. De acordo com Araújo et al. (2008), necessita-se de cerca de 3,25% à 3,58% de cálcio na dieta uma ave poedeira. De acordo com a NRC (1994), para poedeiras de ovos marrons em média 3,6 g de cálcio/ave/dia. O cálcio tem importância para as aves de postura no desempenho, na produção de ovos e conversão alimentar (Pinto et al., 2012). Contudo o estudo de Rodrigues (2005) obteve resultados diferentes, onde a produção de ovos para poedeiras leves submetidas e níveis baixos (2,0%) de cálcio na ração ( $p>0,05$ ), não sofreu influência.

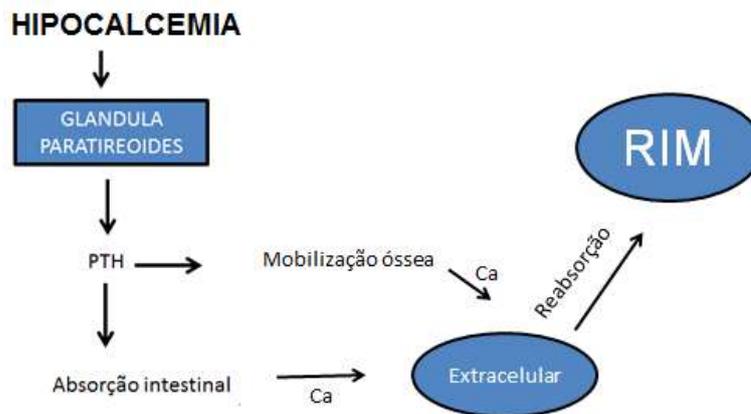
De acordo com o resultado da Tabela 3, apresentando que 33,32% dos produtores integrados observaram aumento de ovos pequenos neste período. Uma explicação para a incidência de ovos pequenos e com problemas de casca pode estar associado com o mesmo mecanismo que ocorre quando a ave está em situação de estresse calórico. Conforme o estudo de Melo (2016), explica que devido a ventilação excessiva provocada pelo estresse calórico ocorre uma alcalose respiratória, influenciando diretamente no equilíbrio eletrolítico e mineral, onde há uma redução do cálcio no sangue, afetando a deposição da casca do ovo e reduzindo a conversão da vitamina D3, tais fatores podem levar a ovos pequenos, de casca fina e também ovos sem casca, conforme apresentado na Figura 2.

Dos produtores entrevistados, 100% relataram aumento significativo de ovos com problemas de casca (casca fina/mole); ilustrado pela Figura 1, embora cerca de 95,2% citaram as cascas trincadas ou quebradas após o consumo do lote de ração. No experimento semelhante de Almeida Paz (2009), com poedeiras semipesadas submetidas a dieta com níveis de cálcio de 1,8% obtiveram na análise de casca de ovos efeito ( $p < 0,05$ ), levando a uma piora na qualidade da casca, em relação as submetidas a dieta com níveis de 3,8% de cálcio. Para Rodrigues (2005), o fornecimento de níveis inadequados de cálcio pode levar a anomalias ósseas, crescimento da mortalidade, diminuição da medida dos ovos e qualidade de casca comprometida e aumento das quebras.

No estudo de Murata et al. (2009), apontaram que com o aumento da porcentagem de cálcio nas dietas de galinhas de postura, melhorou-se o peso dos ovos e a espessura da casca, e diminuição de ovos perdidos por trincas, quebras, casca fina, sem casca e deformados.

A perda de peso das aves foi notada por 14,28% dos entrevistados, apontada por Berchieri (2009), quando há deficiência de cálcio, essa condição se progride há um aumento de mortalidade em cerca de 50%, quando ocorre a hipocalcemia em aves, as glândulas paratireoides estará hiperplásica secretando então o paratormônio (PTH) que obtém cálcio da absorção intestinal e mobilização óssea para serem reabsorvidos no rim e manter os níveis ideais de cálcio no sangue conforme apresenta a Figura 4. Encontradas em 66% das granjas dos entrevistados, obtiveram aumento de mortalidade, citando possíveis causas o prolapso e o canibalismo.

Figura 4: Metabolismo de aves em hipocalcemia



Adaptado de Macari e Mendes (2005).

Problemas com prolapso de cloaca foi observado por 61,88% dos integrados, o prolapso atrai a bicagem e canibalismo de suas companheiras diante da mucosa exposta e traços de sangue, podendo resultar o óbito da ave (BERCHIERI JR, 2009).

Aos 95,2% integrados que relataram alterações de comportamento das aves após o fornecimento de ração deficiente em cálcio, Melo (2016) relata que quando as aves não estão dentro de sua zona termo neutra podem apresentar alterações comportamentais e/ou fisiológicas, no qual usam para tentar estabelecer a homeostase. Em seu estudo, Sens e Rocha (2010), relatam que aves submetidas a uma restrição hídrica constataram alterações comportamentais e queda de produção.

Diante das granjas que apresentaram alterações comportamentais nas aves, 35% dos integrados notaram o aumento do hábito do canibalismo e 15% a incidência do hábito de ciscar. O aumento do canibalismo e bicagem das aves estão diretamente associados com a má qualidade das rações, deficiências de aminoácidos e ácidos graxos, proteínas em níveis baixos, deficiência de minerais e vitaminas, são causas que estimulam esse comportamento, levando as galinhas a agressividade e agitação (BERCHIERI JR, 2009).

Em média de 80% dos integrados, relatam o aumento do hábito das aves comerem seus próprios ovos, Clauer (2009) aponta a quebra ou trinca dos ovos,

como uma das principais razões que as aves tendem a iniciar o hábito de consumir ovos, além da nutrição que leva a produção de ovos com cascas fracas e o estresse das galinhas. Diante das poucas associações do estresse por deficiência de cálcio dietético e alterações comportamentais em galinhas na fase de postura, necessita-se de mais estudos relacionados ao comportamento de aves nessas condições.

## 5 CONCLUSÃO

Com o presente estudo conclui-se que a deficiência de cálcio para galinhas em pico de postura torna-se prejudicial para a produção e qualidade dos ovos, implicando diretamente ao aumento da prevalência de ovos com casca fina, gerando alterações comportamentais como agitação, agressividade, canibalismo e aumento da mortalidade, no entanto, mais estudo sobre tais alterações devem ser incentivados.

## RERERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA PAZ, I.C.L., et al. **Efeito do Cálcio na qualidade óssea e de ovos de poedeiras**. Archivos de Zootecnia, vol. 58 n. 222, 173-183, 2009

ARAÚJO, J. A. et al. Fontes de minerais para poedeiras. **Acta Veterinária Brasilica**. Mossoró, v. 2, n. 3, p. 53-60, 2008.

BERCHIERI JR, A. et al. **Doenças das Aves**, 2ed., Facta, Campinas, 2009

CLAUER, Phillip J. Prevention of Egg Eating. Small Flock Factsheet, Virginia State University (EUA), n. 33. Disponível em: <>. <http://www.ext.vt.edu/pubs/poultry/facts...> Acesso em: 10 out. 2018.

MACARI, M; MENDES, A. A. **Manejo de Matrizes de Corte**. Facta, Campinas, 2005.p.421.

MELO A. S., et al. Relação temperatura e nutrição sobre o desempenho de galinhas poedeiras. **PUBVET**. v.10, n.11, p.855-860, Nov., 2016.

MURATA, L. S., et al. Níveis de cálcio e granulometria do calcário sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de poedeiras comerciais. **Revista Biotemas** 22 (1), UFSC, Florianópolis-SC,. Brasil. Mar, 2009

NASCIMENTO, H. T. S. et al. Teores de cálcio e fósforo nos solos e pastagens nativas do Meio-Norte brasileiro. **Embrapa Meio-Norte-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2005.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. - Nutrient requirements of poultry. Washington, D.C.: **National Academy of Science**, Ninth Revised Edition, 1994

PINTO, S. et al. **Cálcio e fósforo na dieta de galinhas de postura: uma revisão**. Revista Scientia Agraria Paranaensis. Marechal Cândido Rondon- Pr. V. 11, n. 1, p. 5-18, 2012

RODRIGUES, E.A., et al. Níveis de cálcio em rações de poedeiras comerciais no no segundo ciclo de postura. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Universidade Estadual de Maringá. Vol. 27, n. 1, p. 49-54. 2005.

SENS, D.R.; ROCHA, A. S. Influência da restrição da água na produção e peso de ovos. **Revista Agrogeoambiental**. jan. 2010. Disponível em:  
<https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/articloe/view/254/250>. Acesso em: 02 nov. 2018.

## MATERIAL DIDÁTICO ILUSTRATIVO PARA APOIO AOS ALUNOS SURDOS E PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Jaqueline Araújo<sup>1</sup>  
Elias da Costa<sup>2</sup>  
Wellington Jean Farias<sup>3</sup>  
Lutécia Hiera da Cruz Demeda<sup>4</sup>

**RESUMO:** A discussão sobre a inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais está cada vez mais presente no ensino regular, com a formulação de novas leis de inclusão escolar, barreiras têm sido encontradas para o público surdo. Quando se trata do ensino de Química para surdos são observadas muitas dificuldades, principalmente no que tange à simbologia Química, aos termos específicos frequentemente utilizados nesta disciplina, porque não possuem seus correspondentes na forma de linguagem de sinais. Diante deste panorama este trabalho teve como objetivo a investigação das pesquisas já existentes sobre o ensino de Química para alunos surdos e a elaboração de um material didático ilustrativo de Química em LIBRAS para apoio aos alunos surdos, professores e intérpretes. A pesquisa foi fundamentada através de revisão de literatura atualizada e de uso de metodologia investigativa, buscando informações a respeito da LIBRAS no ensino de Química, informações sobre a inclusão social dos alunos surdos na rede pública e as principais dificuldades dos professores, intérpretes ao ministrar aulas para surdos. Devido à escassez de materiais didáticos de apoio na forma de linguagem de sinais foram escolhidos quatro trabalhos realizados por outros autores, como base para o uso das terminologias específicas para o ensino de Química. O material elaborado foi uma mini apostila impressa, reunindo alguns conteúdos básicos de Química do Ensino Médio e Fundamental na forma de linguagem de sinais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Libras, Ensino de Química, Surdez, Material Didático.

**ABSTRACT:** The discussion on the inclusion of people with special educational needs is increasingly present in regular education, with the formulation of new school inclusion laws, barriers have been found for the deaf public. When it comes to teaching chemistry to the deaf, many difficulties are observed, especially regarding to chemical symbology, the specific terms often used in this discipline, because they do not have their correspondents in the form of sign language. Given this scenario, this work aimed to investigate the existing research on the teaching of chemistry for deaf students and the elaboration of an illustrative didactic material on Chemistry in LIBRAS to support deaf students, teachers and interpreters. The research was based on a review of updated literature and the use of an investigative methodology, seeking information about LIBRAS in chemistry teaching, information about the social inclusion of deaf students in the public system and the main difficulties of teachers, interpreters when giving classes. for the deaf. Due to the scarcity of supporting didactic materials in the form of sign language, four works by other authors were chosen as the basis for the use of specific terminologies for chemistry teaching. The material elaborated was a printed mini book, gathering some basic contents of High School and Elementary Chemistry in the form of sign language.

**KEYWORDS:** Libras, Chemistry Teaching, Deafness, Teaching Material.

<sup>1</sup> Docente do Departamento de Letras – Centro de Ciências Humanas – Universidade Estadual do Paraná – Campus de União da Vitória

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Química – Centro de Ciências Exatas e Biológicas – Universidade Estadual do Paraná – Campus de União da Vitória

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Letras – Centro de Ciências Humanas – Universidade Estadual do Paraná – Campus de União da Vitória

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Química – Centro de Ciências Exatas e Biológicas – Universidade Estadual do Paraná – Campus de União da Vitória

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de inclusão das pessoas surdas ainda enfrenta grandes barreiras e discussões entre os educadores da rede pública de ensino as discussões entre profissionais da área de educação em relação à inclusão social se deve as novas leis implantadas e as mudanças de atitude que tem se estabelecido ao longo do tempo. (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2005). De acordo com o artigo 58 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB/BRASIL, 1996) a educação especial é uma modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para portadores de necessidades especiais, significando que deverá ser fornecida a esses estudantes uma aprendizagem escolar regular.

Entretanto, apesar da surdez ser uma das deficiências sensoriais que mais cresce no Brasil e no mundo, este seguimento social ainda enfrenta muitos obstáculos, sendo por falta de pessoas capacitadas na área, (ARAGÃO et al., 2015) alunos surdos encontram dificuldades na disciplina, os professores não tem uma capacitação adequada tornando-se mais complicado. Portanto é necessário um desenvolvimento de novos materiais didáticos pedagógicos que facilitem a sua compreensão na disciplina de Química. (VELTRONE & MENDES, 2007)

Para a educação dos surdos brasileiros é necessário o uso da linguagem de sinais, de acordo com a lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002 e o decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 que a regulamenta, reconhece a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como língua de uso corrente e legítimo de uma grande parcela de surdos brasileiros, além de sua inserção e de sua regulamentação nos currículos de Ensino Básico para surdos e nas escolas inclusivas (ARAÚJO, 2012). Línguas de sinais são como línguas orais em muitos aspectos: são línguas naturais que surgem espontaneamente onde houver uma comunidade de pessoas que se comunicam; cumprem efetivamente todas as funções mentais e sociais como as línguas orais; são adquiridas pelas crianças sem um ensino formal, por meio de exposição natural e interação (CRUZ & FINGER, 2014)

Segundo investigação concretizada por Souza e Silveira, (2011, p.42) o ensino de química para os surdos no Brasil é carente, não tendo a devida estrutura para que esses alunos sejam atendidos adequadamente.

### 1.1 AULAS DE QUÍMICA E SURDEZ

O Plano Nacional de Educação Especial de 1994 afirma o direito de uso da língua de sinais pelo surdo; mas apenas "recomenda" a utilização desta língua pelos professores e familiares. Percebe-se sutilmente que as representações da cultura ouvinte, estão nas entranhas das propostas de inclusão. (QUADROS, 2003, p.86) A legislação educacional, por meio da Lei 10.098 de 2000, prevê que o Poder Público deve tomar providências no sentido de eliminar as barreiras de comunicação, para garantir aos surdos o acesso à informação, à educação, incluindo a formação de intérpretes de língua de sinais (BRASIL, 2002).

A inclusão social nas escolas da rede pública considera que todos os alunos são importantes no processo ensino-aprendizagem, justamente pela diversidade que representam. (OLIVEIRA, 2012) É aquela que se preocupa com a modificação da estrutura do funcionamento, inclusive às associadas a alguma deficiência em todos os níveis de ensino. O princípio da educação de qualidade como um direito de todos (SILVA, & MOURA, 2008)

O ensino aprendizagem de alunos surdos tem sido tradicionalmente encarado de acordo com as capacidades de comunicação expressiva e receptiva. Idealizada como privação da audição, a surdez tem, nesse impedimento de acesso aos sons da fala, a principal dificuldade de aquisição da linguagem. (BENITE et al., 2008). De acordo com Guarinello (2007, p.35), “a concepção de linguagem fica limitada à fala e o surdo tem problemas com aquisição da linguagem porque não escuta”.

A dificuldade do ensino-aprendizagem com surdos é devido à carência de terminologia conceitual especializada em LIBRAS, na área de Química, e a falta de materiais didáticos adequados para os surdos. (RAFISA & LEITE, 2012)

Já o aluno ouvinte, terá mais facilidade de aprendizagem e assimilação aos conceitos e fórmulas Químicas, pois é principalmente a partir da audição que o aluno associa as informações que recebe na sala de aula. (ALMEIDA & FONSECA, 2013)

## 1.2 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS- LIBRAS

A língua de sinais não é apenas um conjunto de gestos que interpretam as línguas orais; a LIBRAS, segundo a FENEIS (Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos/2015) é a língua materna dos surdos brasileiros, e como tal poderá ser aprendida por qualquer pessoa interessada pela comunicação com a comunidade surda. A Figura 1 mostra o alfabeto em língua de sinais.

Figura 1: Língua de Sinais Brasileira (LSB).



Fonte: FENEIS, 2015

O bilinguismo é a fase atual em que os linguistas se empenham no reconhecimento da língua de sinais como meio legítimo e natural de comunicação dos surdos, (KUBASKI & MORAES, 2009) alguns estudos sobre bilinguismo na infância têm investigado a separação das duas línguas da criança, o ritmo de aquisição de cada uma dessas línguas e as influências potenciais da estrutura de uma língua na outra (QUADROS et al., 2014).

O bilinguismo caracteriza-se como um avanço no processo educacional da pessoa surda, pois é o reconhecimento do surdo enquanto cidadão integrante de uma sociedade surda com o direito assegurado da aquisição da língua de sinais como primeira língua. (DUFFY, 1897)

O direito de se comunicar na sua língua natural, na Língua Brasileira de Sinais (Libras), é garantido legalmente no Brasil, sem imposição ao uso da língua majoritária do País. Com o aprendizado de Libras como primeira língua (L1), o português, passa a ser a sua segunda língua (L2) – na modalidade escrita para a maioria, embora haja surdos oralizados. ( NEUMA et al., 2013)

A estrutura dos sinais é formada pela combinação da forma e do movimento das mãos com um determinado formato em um determinado lugar, podendo este lugar ser uma parte corpo ou um espaço em frente ao mesmo. Nas línguas de sinais, são encontrados vários parâmetros que formarão os sinais, sendo um deles a configuração de mão (CM). (MUNCINELLI, 2013)

Envolvem cinco parâmetros importantes para a realização correta do sinal:

- Configuração das mãos (CM): São formas das mãos, que podem ser da datilologia (alfabeto manual) ou outras formas feitas pela mão predominante (mão direita para os destros), ou pelas duas mãos do emissor ou sinalizador.
- Ponto de articulação (PA): é o lugar onde incide a mão predominante configurada, podendo esta tocar alguma parte do corpo ou estar em um espaço neutro vertical (do meio do corpo até à cabeça) e horizontal (à frente do emissor);
- Movimento (M): os sinais podem ter um movimento ou não;
- Orientação ou Direcionalidade: Os sinais podem ter uma direção e a inversão desta pode significar ideia de oposição, contrário, ou concordância número-pessoal;
- Expressão facial e/ou corporal: muitos sinais, além dos quatro parâmetros mencionados acima, em sua configuração têm como traço diferenciador também a expressão facial e/ou corporal. (MUNCINELLI, 2013)

A Figura 2 mostra a configurações de mãos (CM) para a estrutura dos sinais.

Figura 2: Configuração da Mão (CM) para a estrutura dos sinais.



Fonte: Grupo de pesquisa da INES-Instituto Nacional de Educação de Surdos, 2011

O processo para elaboração de novos sinais é muito complexo, pois envolve uma série de fatores e isso acarreta na falta de muitos sinais para termos específicos de Química. Este é um fator que ainda deixa a desejar na LIBRAS. Isto explica as dificuldades encontradas muitos professores e intérpretes na hora de ensinar aos alunos surdos o qual abrange muitos conceitos abstratos e na qual há inúmeras palavras específicas (LINDINO et al., 2009).

A grande maioria dos professores na área de ciências exatas por não possuírem formação que lhes possibilitem trabalhar com deficientes auditivos têm grandes dificuldades em lidar com a construção de conceitos científicos para

esse grupo particular, o que, por sua vez, gera exclusão e afastamento dos alunos surdos nas aulas desse conteúdo. (GONÇALVES & FESTA, 2013) Por outro lado, a especificidade da linguagem e dos termos Químicos, Físicos e Matemáticos, que não compõem as terminologias dos dicionários de LIBRAS, pode ser um elemento dificultador da construção de sentidos dos conceitos Químicos, Físicos e Matemáticos e, logo, sua tradução do Português para LIBRAS. (MIRANDA & MIRANDA, 2011)

O tradutor intérprete educacional vem conquistando seu espaço com a lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002, (BRASIL, 2002) regulamentada pelo decreto nº 5626 de 22 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, e posteriormente com a Lei de 1º de setembro de 2010, que regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, segundo a Lei nº 10.436, no seu artigo 17.

Ser intérprete não é apenas traduzir, mas procurar, com o professor, materiais didáticos diferenciados para que o aluno surdo possa ser favorecido de uma aprendizagem especificamente elaborada e, conseqüentemente eficiente. (SANTOS & FESTA, 2014)

## 2 METODOLOGIA

Buscou-se em livros, artigos, dissertações e demais publicações do gênero, informações a respeito da LIBRAS no ensino de Química, a inclusão social dos alunos surdos na rede pública e as dificuldades de professores, interpretes ao trabalhar dentro de uma sala de aula com escassez de materiais didáticos na forma de linguagem de sinais. De forma investigativa através de revisão atualizada de literatura, foram selecionados quatro trabalhos que se destacaram pelo uso de terminologias já existentes para o ensino de Química para surdos. Os quatro trabalhos escolhidos foram:

- SALDANHA, J. C. O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais. 2011,160f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências em Educação Básica), Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2011;
- SOUZA, S. F; SILVEIRA, H. E. Terminologias Químicas em LIBRAS: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. Química Nova na Escola, v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011;

- COSTA, A. L. F. A educação inclusiva no ensino de Química: A elaboração e utilização de materiais didáticos no processo ensino-aprendizagem de surdos e ouvintes. (Subprojeto de Química), Instituto Federal de Goiás – Campus de Inhumas, Goiás, 2013;
- STADLER, J. P. Ensino Bilíngue LIBRAS/Português para alunos surdos: Investigação dos cenários da educação bilíngue de Química e de sinais específicos em sala de aula. 2013,63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química e Bacharel em Química Tecnológica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Através destes trabalhos relevantes, fez-se uma seleção dos conteúdos de Química que são abordados na forma de linguagem de sinais (Substâncias Químicas, Processos Químicos, Fenômeno Físico e Químico, Estados Físicos da Matéria, Moléculas, Substâncias e Misturas, Ácido, Estrutura Atômica, Tabela Periódica, Reagente e Produto, Ligações Químicas, Eletronegatividade, Ionização, Grupo Funcional, Fórmula Estrutural e Instrumentos Laboratoriais).

Elaborou-se um material ilustrativo na forma de uma mini apostila impressa, reunindo alguns conteúdos de Química do Ensino Médio e Fundamental na forma de linguagem de sinais. Na elaboração da mini apostila foram necessárias algumas adaptações nas imagens sendo que as fotos tiradas pelos autores.

Na Tabela Periódica utilizada na pesquisa, foi feita uma adaptação para a melhoria da qualidade das imagens, usou-se um aplicativo que insere um novo formato de fonte no editor de texto do Word, com a linguagem de LIBRAS (Libras\_kidimais01) para representar sinais dos elementos químicos da Tabela Periódica, otimizando a visualização.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da revisão de literatura atualizada e de cuidadosa investigação sobre o tema observou-se algumas dificuldades e transtornos dos professores e intérpretes em ministrar as aulas de Química no Ensino Médio para alunos com surdez, em razão da carência de sinais específicos de Química em LIBRAS e da falta de material didático. Mesmo com a presença de um intérprete, os surdos perdem grande quantidade de informações, com isso o aluno surdo fica em

desvantagem em relação aos demais alunos. Os intérpretes em sala de aula são imprescindíveis, mas não são suficientes para tornar o ensino acessível a todos os alunos. (GUARINELLO, et al, 2006).

A Figura 3 mostra alguns sinais de Materiais Químicos através da linguagem de sinais.

Figura 3: Representação dos sinais de algumas substâncias químicas diferentes.



Fonte: SOUZA & SILVEIRA, 2011

A Figura 4 representa a sinalização do Fenômeno Químico através da linguagem de sinais.

Figura 4: Representação do sinal de Fenômeno Químico.



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 5 mostra a sinalização de um Fenômeno Físico através da linguagem de sinais.

Figura 5: Representação do sinal de Fenômeno Físico



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 6 apresenta a descrição de sinal de sólido, líquido e gasoso.

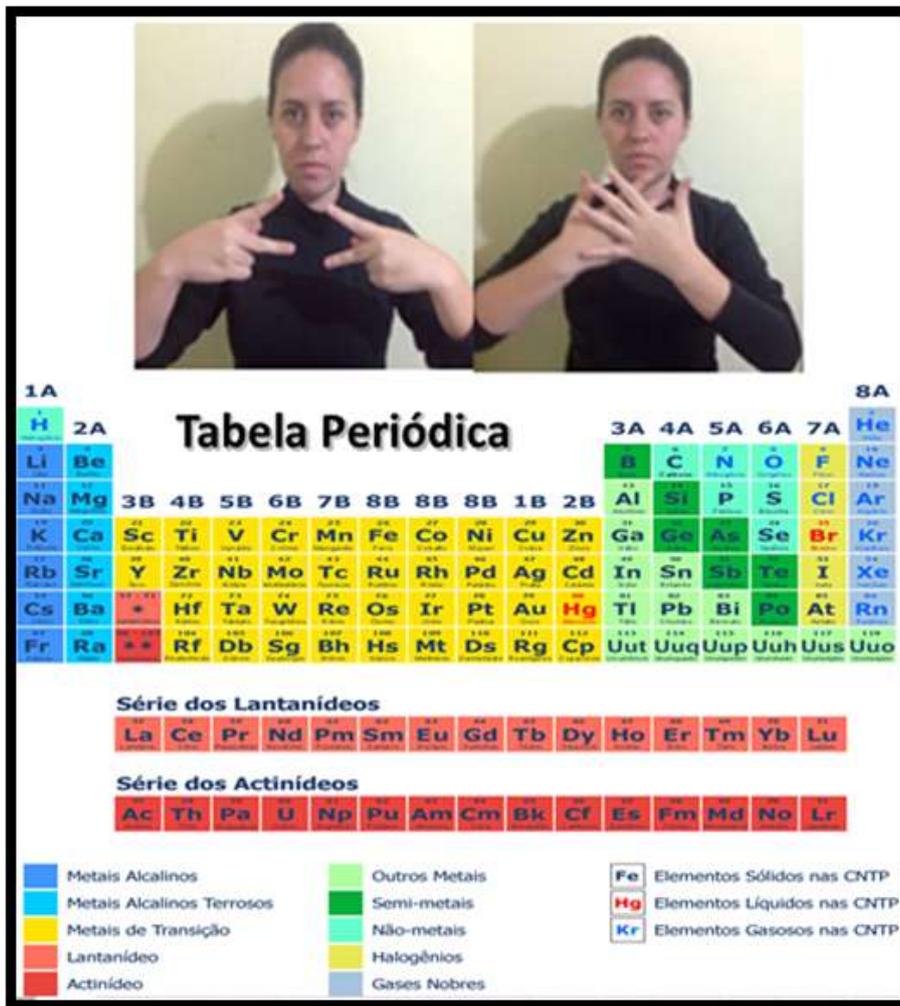
Figura 6: Representação dos sinais dos Estados Físicos da Matéria.



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 7 mostra a sinalização da tabela periódica através da linguagem de sinais.

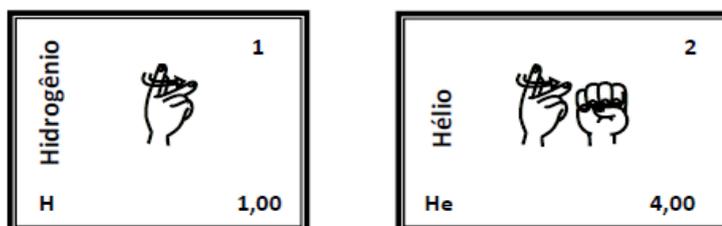
Figura 7: Representação do sinal da Tabela Periódica.



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 8 representa a descrição dos elementos químicos Hidrogênio e Hélio através da linguagem de sinais.

Figura 8: Demonstração das imagens em LIBRAS dos elementos químicos Hidrogênio e Hélio utilizados na Tabela Periódica.



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 9 mostra a sinalização dos elementos químicos da tabela periódica.

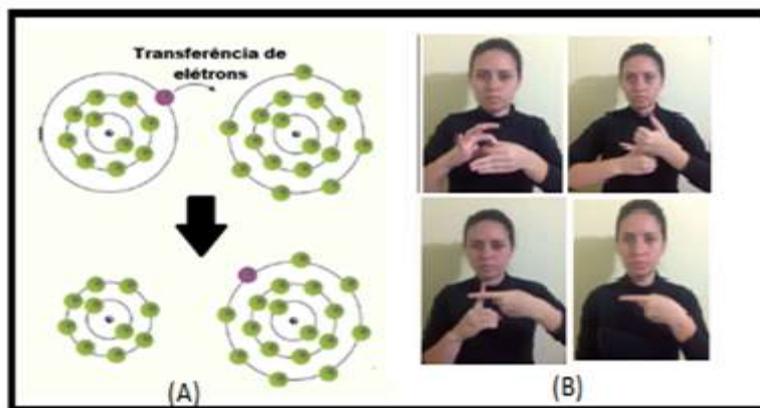
Figura 9: Demonstração da tabela periódica em LIBRAS os elementos químicos através do alfabeto manual de LIBRAS.

H																	He																														
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																														
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																														
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Co	Fe	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																														
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																														
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																														
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup																																	
<table border="1"> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	

Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 10 representa a ligação iônica através da linguagem de sinais.

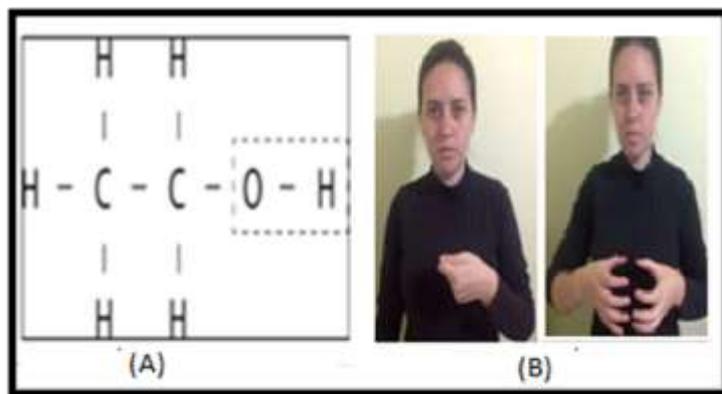
Figura 10(A). A Representação da transferência de elétrons do átomo de sódio para o átomo de cloro caracterizando a ligação iônica e (B) a sinalização da ligação iônica.



Fonte: Adaptado pelos autores

A Figura 11 mostra a estrutura do etanol, destacando o grupo funcional à hidroxila (OH) ligado a carbono saturado juntamente com a sua sinalização.

Figura 11: (A) Representação da molécula de Etanol com destaque para o grupo funcional e (B) a sinalização do grupo funcional



Fonte: Adaptado pelos autores

#### 4 CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado foi fácil perceber que existem inúmeras barreiras a serem superadas no ensino de Química para os alunos surdos. Algumas são devido a carência de sinais específicos para cada assunto abordado, outras pela falta de recursos didáticos adaptados para o ensino de Química por meio da língua de sinais, além da falta enorme de capacitação dos professores para trabalhar seus conteúdos com os alunos surdos, criando enormes dificuldades e fracasso no processo ensino aprendizagem.

Entendendo que a Química possui uma linguagem característica, distinta da linguagem comum visualizada em muitas disciplinas, trabalhar com pessoas surdas conteúdos específicos e relevantes, requer um maior cuidado e atenção, sendo necessário o uso de termos e sinais específicos que passam a fazer parte do novo vocabulário dos alunos surdos.

A mini apostila de Química em LIBRAS elaborada, buscou minimizar a carência por material alternativo envolvendo a simbologia relacionada a Química, proporcionando um recurso didático adicional para consulta e auxílio dos professores e intérpretes na sala de aula, melhorando significativamente o processo ensino-aprendizagem do aluno surdo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. O.; FONSECA, M. C. V. LIBRAS: A inclusão de surdos na escola regular. **Revista Práxis**, 2013

ARAGÃO, J. S.; FRANÇA, I. S. X.; COURA, A. S.; SOUSA, F. S.; BATISTA, J. D. L.; MAGALHAES, I. M. O. Um estudo da validade de conteúdo de sinais, sintomas e doenças/agravos em saúde expressos em LIBRAS **Rev. Latino-Am. Enfermagem** Campina Grande, p.1014-23,2015.

ARAÚJO, L. R. **Inclusão social do surdo: Reflexões Sobre as Contribuições da Lei 10.436 á Educação, aos Profissionais e á Sociedade Atual**. IN: Portal de e-governo, inclusão digital e sociedade de conhecimento, Santa Catarina, 2012;

BRASIL, Lei de Diretrizes e B. **Lei nº 9.394**, 1996;

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. Brasília, 2002;

BENITE, A.M.C.; NAVES, A.; PEREIRA, L.L.S. e LOBO, P. **Parceria colaborativa na formação de professores de ciências: a educação inclusiva em questão**. IN: GUIMARÃES, O.M. (Org.).Conhecimento químico: desafios e possibilidades na ação docente. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, v. 1, p. 1-12, 2008;

**Decreto 5626/05**. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 Regulamenta a Lei nº 10.436/02 e o artigo 18 da Lei 10.098, de dezembro, 2000;

DUFFY, J.T. **Tem reasons for allowing deaf children exposure to american sign language**, 1897;

FENEIS. **Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos. Intérpretes.** (s/d) Disponível em <<http://www.feneis.org.br/page/interpretes.asp>>. Acessado em: 10/08/ 2015;

GONÇALVES, H. B.; FESTA, P. S. V. **Metodologia do Professor no Ensino de alunos surdos**. OPET, p.1-13, 2013.

GUARINELLO, A. C. **O papel do outro na escrita de sujeitos surdos**. São Paulo: Plexus, 2007.

GUARINELLO, A. C.; BERBERIAN, A. P.; SANTANA, A. P.; MASSI, G.; PAULA, M. Aluno surdo no ensino regular: visão de um grupo de professores do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Educação Especial**. v.12, n.3, p.317-330, 2006.

KUBASKI, C.; MORAES, V. P. **O bilinguismo como proposta educacional para crianças surdas**.IN: IX Congresso Nacional de Educação, III encontro sul brasileiro de psicopedagogia PUCPR, Curitiba,2009;

LINDINO, T. C.; LINDINO, C. A.; STEINBACH, G. M.; OLIVEIRA, R. C. Química para discentes surdos: Uma linguagem peculiar. **Revista Unioeste**, p.1-15, 2009.

MIRANDA, C. J. A.; MIRANDA, T. L. The Teaching of Mathematics for Deaf Students: Which the Challenges that the Teacher Faces? **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 06, n. 1, p.31-46, 2011.

MUNCINELLI, S.E. Libras: Brazilian Language Signs. **Revista Extensão em Foco**, Caçador,v.1, n.1, p. 27-33, 2013

NEUMA, C.; DUARTE, S. B. R.; FREITAS, A. R.; BARBOSA, M. A.; PORTO, C. C.; FLECK, M. P. A. Instruments in Brazilian Sign Language for assessing the quality of life of the deaf population . **Revista Saúde Pública**. p. 616-23, 2013.

OLIVEIRA, F. B. Desafios na inclusão dos surdos e o intérprete de LIBRAS. **Diálogos e Saberes**, Mandaguari, v. 8, n. 1, p. 93-108, 2012;

QUADROS, R.M. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão .**Ponto de Vista** , Florianópolis, n.05, p. 81-111, 2003

QUADROS, R.M.; CRUZ, C.R.; PIZZIO, A.L. Memória fonológica em crianças bilíngues bimodais e crianças com implante coclear. **Revista Virtual Estudos Língua**, Santa Catarina, 2014.

RAFISA, E.; LEITE, B. S. **O Ensino de Química para Estudantes Surdos: A Formação dos Sinais**. IN: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, Bahia, 2012

SANTOS, L.; FESTA, P.S.V. **A relação do intérprete de LIBRAS e o aluno surdo: Um estudo de caso**. OPET, p.1-10, 2014.

SILVA, T. P.; MOURA, C. C. D. **A formação de professores de Química na perspectiva da educação especial: Uma pedagogia diferente**. Paraíba, 2008;

SOUSA, S. F; SILVEIRA, H. E. **Terminologias Química em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos**. Química Nova na Escola, v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011;

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Inclusão: Educação Brasileira**, Brasília v.1,n.1.2005

VELTRONE, A. A.; MENDES, E. G. **Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão**. In: Cadernos de comunicação oral. IX CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES – 2007, UNESP, São Paulo, 2007;

## O GOOGLE CLASSROOM COMO FERRAMENTA NAS AULAS DE MATEMÁTICA E FÍSICA

Celso da Silva<sup>1</sup>  
Cleusa Regiane Stchuk Figueira<sup>2</sup>  
Jefferson César dos Santos<sup>3</sup>

**RESUMO:** Ensinar conteúdos relacionados às disciplinas de Matemática e Física no dias atuais, mais do que em outras épocas, pode ser considerado um grande desafio aos professores. Com um número de aulas cada vez menores, uma quantidade de conteúdos cada vez maiores e alunos com visíveis dificuldades em realizar as operações mais básicas, assim como interpretar textos, o trabalho dos professores que lecionam essas disciplinas cresce de forma exponencial. A forma de trabalho dos professores precisa ser repensada para que as aulas sejam momentos de discussão e realmente construção de conhecimentos e, neste sentido, acredita-se que o Google Classroom pode ser uma ótima ferramenta no processo de Ensino e Aprendizagem. Pensando em dinamizar o andamento das aulas, a disponibilização de materiais e até avaliações mais diversificadas, pretende-se por meio deste artigo apresentar e discutir, fazendo uso de bibliografias assim como de nossas experiências em sala, algumas possibilidades de utilização da ferramenta Google Classroom durante as aulas de Matemática e Física que podem contribuir para um melhor aproveitamento dessas disciplinas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Matemática e Física. Google Classroom. Ensino e Aprendizagem.*

**ABSTRACT:** Teaching content related to the subjects of Mathematics and Physics today, more than in other times, can be considered a great challenge to teachers. With a number of ever smaller classes, a growing number of content and students with visible difficulties in performing the most basic operations, as well as interpreting texts, the work of teachers teaching these disciplines grows exponentially. The way teachers work needs to be rethought so that the classes are moments of discussion and really building knowledge and, in this sense, it is believed that Google Classroom can be a great tool in the process of Teaching and Learning. The aim of this article is to present and discuss, using bibliographies as well as our classroom experiences, some possibilities of using the Google Classroom tool during the Mathematics and Physics classes that can contribute to a better use of these disciplines.

**KEYWORDS:** Mathematics and Physics. Google Classroom. Teaching and learning..

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de conteúdos relacionados às disciplinas de Matemática e Física não pode ser considerada uma tarefa das mais fáceis, além de uma certa aversão que a maioria dos estudantes possuem quanto a elas, a quantidade de conteúdo que precisa ser trabalhado, e bem trabalhado, acaba dificultando e

<sup>1</sup> Professor Graduado em Matemática, pela Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFIUV), Pós Graduado em Educação Matemática, pela mesma instituição. Docente na área de exatas da Uniguauçu nos cursos de Engenharia.

<sup>2</sup> Professora Graduada em Matemática, pela Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFIUV), Pós Graduada em Ensino da Matemática, pela mesma instituição, Mestranda em Desenvolvimento, Sociedade e Educação, pela Uniarp de Caçador. Docente na área de exatas da Uniguauçu nos cursos de Engenharia.

<sup>3</sup> Professor Graduado em Matemática, pela Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFIUV), Pós Graduado em Educação Matemática, pela mesma instituição. Docente na área de exatas da Uniguauçu nos cursos de Engenharia.

muito o andamento das aulas já que em vários momentos o professor precisa revisar conceitos que anteriormente já havia sido discutido.

A interpretação, seja de textos ou símbolos, assim como o praticar com resolução de exercícios são fatores comuns a ambas e que podem ser consideradas como peças chave para o bom desenvolvimento da aprendizagem. Entretanto, o tempo disponível para momentos de discussão e resolução de atividades em aula praticamente inexistem devido sobretudo a explicações diversas e cada vez mais variadas que precisam ser utilizadas.

Pensando em dinamizar o andamento das aulas, a disponibilização de materiais e até avaliações mais diversificadas, pretende-se por meio deste artigo apresentar e discutir, fazendo uso de bibliografias assim como de nossas experiências em sala, algumas possibilidades de utilização da ferramenta Google Classroom durante as aulas de Matemática e Física que podem contribuir para um melhor aproveitamento dessas disciplinas.

## **2 TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA: O GOOGLE CLASSROOM**

Ao analisarmos a palavra tecnologia pode-se defini-la a como modificadora do meio onde vivem os homens, ou seja tudo é tecnologia, desde uma pedra (pré-história) usada para utensílios e armas, até os mais modernos computadores e celulares da idade contemporânea.

O surgimento da tecnologia vem de encontro a ideia de facilitar a vida do ser humano e de seus afazeres. A partir do século XVIII com a Revolução Industrial e o crescimento do capitalismo às tecnologias desenvolvem-se em um ritmo acelerado, até atingir aos dias atuais onde vemos a tecnologia se tornar obsoleta com muita facilidade. Hoje, a sociedade cada vez mais se torna tecnológica, inclusive na educação que necessita de especialização em suas diversas áreas.

Para Leopoldo (2004, p.13) “As novas tecnologias surgem com a necessidade de especializações dos saberes, um novo modelo surge na educação, com ela pode-se desenvolver um conjunto de atividades com interesses didático-pedagógica”. Pode-se afirmar que qualquer meio diferenciado empregado para gerar conhecimento pode ser considerado uma tecnologia, desde um giz colorido até a utilização de um software. Desta forma

acredita-se que as tecnologias utilizadas pelos professores em suas aulas podem ajudar a estabelecer uma ligação entre os conhecimentos acadêmicos, com os adquiridos e vivenciados pelos alunos, ocorrendo assim trocas de experiência e ideias entre professor e alunos.

Segundo Schlemmer (2006, p. 38),

[..] é preciso saber identificar quais são as metodologias que nos permitem tirar o máximo de proveito das tecnologias em relação ao desenvolvimento humano, ou seja, elas precisam propiciar a constituição de redes de comunicação nas quais as diferenças sejam respeitadas e valorizadas; os conhecimentos sejam compartilhados e construídos cooperativamente; a aprendizagem seja entendida como um processo ativo, construtivo, colaborativo, cooperativo e autorregulador.

A escolha da maneira de trabalhar com um determinado conteúdo precisa ser adequada com uma tecnologia que permita desenvolver ao máximo as capacidades dos envolvidos no processo para que futuramente possa se desenvolver de forma autônoma. Pensando nas disciplinas de Matemática e Física, que são disciplinas que exigem além de muito raciocínio lógico matemático e interpretação de dados que se apresentam nas mais variadas formas, um alto rigor e concentração, que é desenvolvido sobretudo com resolução de atividades variadas, acredita-se que a utilização do Google Classroom pode ser uma possibilidade para dinamizar o ensino dessas disciplinas.

Criado pela Google, o Google Classroom pode ser descrito de forma simples e direta como uma inovação na forma de ensinar e aprender. Essa ferramenta do Google for Education, uma proposta na área de educação do Google, oportuniza a professores e alunos uma nova forma de estudo que pode ser feita tanto dentro como fora da sala de aula, assim descreve Metro Jornal(2018). Destaca-se ainda que essa tecnologia simplificada auxilia professores a cumprir suas metas com os alunos, além de oferecer um aprendizado personalizado e melhor desempenho.

Durante sua construção a Google ouviu inúmeros professores para então criar essa ferramenta com o intuito de fornecer algo que ajudasse a organizar as tarefas diárias, melhorar a comunicação e aumentar a colaboração por parte dos alunos. Alecrim(2019) destaca ainda que “O Google Classroom surgiu como um ambiente focado especificamente em atividades educacionais” e assim

está sempre em desenvolvimento, apresentando novos recursos e cada vez mais usuários.

Inicialmente o Classroom era utilizado pelos professores, por meio de turmas criadas por eles, para publicar avisos aos alunos, gerenciar aulas, compartilhar documentos e organizar atividades online, mas conforme foram realizados feedbacks, essas e outras funcionalidades ganharam complementos. Uma das mudanças é que agora atividades ou materiais utilizados em outras turmas podem ser reutilizadas pelo professor, isto é, se o professor aplicou uma atividade na forma de um teste em uma classe, por exemplo, pode reaproveitar as perguntas em outras turmas e, se for caso, editá-las para uma adaptação mais precisa. Alecrim(2019) enfatiza ainda que os demais recursos adicionados incluem “gerenciamento aprimorado de arquivos em vários formatos (**Microsoft** Office, PDF, vídeos, entre outros), ferramenta de classificação de dados” que oferece, por exemplo, aos professores a possibilidade de guardarem e acessarem facilmente comentários de aulas, e um dispositivo para ativar ou desativar determinados tipos de notificações.

Conforme apresentado fica evidente os benefícios que podemos usufruir e ressalta-se ainda que o Google Classroom é gratuito. Qualquer pessoa com uma conta no Google pode criar uma turma. Depois, é só convidar os alunos por email. No caso de escolas e universidades, o Google solicita que a instituição se inscreva no também gratuito G Suite for Education para usufruir do Classroom.

### 3 O GOOGLE CLASSROOM NAS AULAS DE MATEMÁTICA E FÍSICA

Complexo e desafiador com certeza podem ser as palavras utilizadas para descrever o Ensino de Matemática e Física nos dias atuais. Com um número de aulas cada vez menor, uma quantidade de conteúdo cada vez mais abrangente e alunos com dificuldades básicas cada vez maiores, a função do professor em estimular o aprendizado de seus alunos em cada uma dessas disciplinas cresce em termos exponenciais. Apenas resolução de exercícios e estudo de aplicações, por mais necessários que sejam, já não podem ser as únicas formas de trabalhar conteúdos relacionados a essa disciplinas, é necessário mais.

Gasperin (2002) afirma que para que o aluno realmente consiga se apropriar e pôr em prática o conteúdo ensinado pelo professor precisa de seu auxílio e orientação e, conseqüentemente, os educandos acabam utilizando este conhecimento adquirido em sua prática social. O psiquiatra americano William Glasser (1925-2013), psiquiatra americano defende que o professor é um guia para o aluno e não um chefe. Glasser argumenta que trabalhar apenas com memorização de conteúdo é um erro enorme, porque a maioria dos alunos simplesmente esquecem os conceitos após a aula. Em vez disso, sugere que os alunos aprendem efetivamente fazendo.

Nesse sentido Lalley e Miller (2007) buscando contextualizar o célebre pensamento do filósofo chinês Confúcio: o que eu ouço, eu esqueço, o que eu vejo, eu lembro, o que eu faço, eu entendo, com a criação da pirâmide de aprendizagem de Edgar Dale de 1946, a qual representa a importância de alternar os métodos de ensino em relação ao conhecimento do estudante, sugerindo um continuum de métodos e não uma hierarquia, colocando o professor na figura do tomador de decisão para a escolha de métodos de ensino adequados, conectados com o nível correspondente de retenção dos estudantes. Edgar Dale, por meio de pesquisa, dizia que depois de duas semanas, o aluno retém de 90% quando ensinam o conteúdo à alguém; 80% quando ele pratica; 70% quando envolve uma discussão em grupo; 50% quando vê uma demonstração; 30% através de recursos audiovisuais; 20% a partir de leituras e 10% quando ouve uma palestra ou aula expositiva.

### PIRÂMIDE DE APRENDIZAGEM



Fonte: Lalley e Miller (2007)

Analisando a pirâmide da aprendizagem e as ideias de Bergman e Sams (2018), quando falamos de aula invertida, percebemos que o professor no ensino de disciplinas como Matemática e Física, para alcançar o sucesso esperado, contornando todas as dificuldades já apresentadas, precisa atuar mais como um apoio no momento de esclarecer as dúvidas durante suas aulas do que simplesmente um apresentador de conteúdo. Os autores ressaltam ainda que nesse modelo de aula a colaboração entre os alunos aumenta, eles passam a se ajudar em vez de ficarem na dependência do professor como a única fonte de conhecimento. Neste sentido Valente(1993) já defendia que a utilização de programas como o Google Classroom proporciona ao professor a possibilidade de apresentar inúmeras atividades a seus alunos e, quase automaticamente, obter diagnósticos de que parte do conteúdo apresentam maiores dificuldades.

Com base nas ideias de Glasse, Bergman e Sams (2018), e Buriasco e Soares (2008) podemos elencar pelo menos duas formas de se utilizar Google Classroom no ensino da Matemática e Física, sendo elas a disponibilização de material de leitura antes das aulas, para que assim os alunos já se apresentem para aula com o breve ideia do que vai ser discutido, e a disponibilização de vídeos explicativos com resolução e discussão de exercícios, estes antes, durante e após as aulas.

A leitura prévia oportuniza ao professor mais tempo para a explicação dos conceitos principais que envolvem o conteúdo a ser estudado e ao aluno a oportunidade de realizar anotações e observações, de forma antecipada, sobre suas principais dúvidas. Porém gostaríamos de destacar que, por mais que esse material seja disponibilizado com antecedência o professor precisa orientar seus alunos na utilização desse material para que não acabe se tornando apenas mais um amontoado de folhas, caso contrário será apenas uma forma diferenciada do método de ensino clássico.

Quanto aos vídeos, a disponibilização de vídeos já realizados por outros professores pode ser uma boa possibilidade para que os alunos conheçam outras formas de explicação. Na sequência ele mesmo pode produzir seus vídeos, pois como os alunos já estão acostumados com sua forma de explicar a possibilidade de um sucesso aumenta. A gravação de vídeos produzidos pelos próprios alunos pode ser procedimento final, já que em suas explicações, utilizando sua própria maneira de se expressar, estão desempenhando o papel exposição de suas ideias.

#### **4 RELATO DE EXPERIÊNCIA**

As duas formas descritas anteriormente já tivemos a possibilidade de utilizar, e pode-se dizer que se obteve um certo sucesso. No início os alunos ficaram um tanto desconfiados se conseguiriam realizar as atividades propostas sem a orientação constante. Num primeiro momento utilizou-se o Classroom para postagens de material complementar as aulas, como uma forma de fazer os alunos se familiarizarem com a ferramenta. Na sequência atividades avaliativas foram lançadas para serem realizadas em casa e, num último momento, avaliação em sala.

A otimização do tempo ficou evidente em muitos aspectos, mas principalmente no retorno quanto as notas, já que após enviarem as atividades os alunos já sabiam exatamente a quantidade de questões que erraram e a nota que tiraram.

O momento de discussão das atividades postadas com certeza foi o mais gratificante. Mesmo obtendo sucesso na resolução das atividades propostas muitos questionamentos foram levantados, não tanto quanto a resposta mas sim

nos processos utilizados para resolução. Em certos processos de resolução alguns utilizaram um raciocínio muito simples enquanto outros fizeram uso de ideias muito mais elaboradas.

Atualmente além de atividades e vídeos explicativos referente ao conteúdo estudado, estamos lançando materiais de revisão de conceitos mais básicos como um material complementar as aulas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mudanças sempre geram desconforto e desconfiança não se pode negar. Quando tivemos nosso primeiro contato com o Google Classroom foi exatamente isso que sentimos, não imaginávamos que poderia dar tão certo.

Hoje podemos afirmar que como ferramenta no processo de ensino/aprendizagem de conteúdos relacionados a Matemática e Física é muito útil em diversos aspectos. A possibilidade de disponibilizar materiais adicionais às aulas, assim como atividades relâmpago, na forma de textos ou links de vídeos, tornou o tempo em sala muito mais proveitoso.

Mesmo com inúmeros benefícios que o Google Classroom trouxe para nossas aulas, como maior participação e atenção, ele é apenas mais uma forma de tecnologia que podemos e devemos utilizar em nossas aulas para realmente atingirmos nosso principal objetivo que ensinar a aprender. Novos obstáculos sempre surgirão mas não devemos ficar estáticos, devemos estar sempre nos reinventando e procurando novas formas de ensinar e, neste sentido aspecto nós professores fazemos toda a diferença.

## REFERÊNCIAS

ALECRIM, E. Novo Google Classroom permite organizar salas de aula online mais facilmente. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/254825/google-classroom-nova-versao/>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de**

**aprendizagem.** Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BURIASCO, R. L. C.; SOARES, M. T. C. **Avaliação de sistemas escolares: da classificação dos alunos à perspectiva de análise de sua produção matemática.** In: Valente, W. (Org.) Avaliação em Matemática. São Paulo: Papirus, 2008.

GASPERIN, J. L. **Uma didática para a teoria histórico-crítica.** Campinas: Autores Associados, 2002.

LALLEY, JP; MILLER, RH. **The learning pyramid: does it point teachers in the right direction?** Education. 128, 1, 64-79, 2007.

LEOPOLDO, Luís Paulo- **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática. Formação docente e novas tecnologias.** LEOPOLDO, Luís Paulo- Mercado (org.)- Maceió: Edufal, 2002. Cap. 1 Leopoldo, Luís Paulo/ Formação docente e novas tecnologias. 2002.

METRO JORNAL. O que é o Google for Education? Disponível em:  
< <https://www.metrojornal.com.br/estilo-vida/2018/03/16/o-que-e-o-google-education-educacao-ensino-a-distancia.html> >. Acesso em: 16 jun. 2019.

SCHLEMMER, E. **O trabalho do professor e as novas tecnologias.** Revista Textual. Porto Alegre: Sinpro, v.1, n.1, p. 33-42, nov. 2006.

VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

## RELAÇÕES DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Gisele Petchevist Braz<sup>1</sup>  
Élcio Volsnei Borges<sup>2</sup>

**RESUMO:** Mesmo com várias transformações ocorridas na sociedade e mesmo o esporte sendo atualmente apresentado tanto para a prática masculina, como a feminina, ainda é bem observado a divisão sexual, que é responsável por uma parte da construção de diferenças hierarquizadas na Educação Física Escolar, levando em consideração categorias como gênero, força, idade e habilidade. O tema principal tem como objetivo identificar as relações de gênero presentes nas aulas de Educação Física de uma Escola Pública Municipal e um Colégio Público Estadual, localizados no município de Paulo Frontin-PR. A presente pesquisa caracteriza-se do ponto de vista da sua natureza como básica e do ponto de vista dos objetivos como exploratória. Com relação aos procedimentos técnicos se caracteriza como de campo. Para empregar os objetivos propostos, foi aplicado um questionário com perguntas objetivas e descritivas para todos os professores de Educação Física que atuam em ambas as instituições de ensino. Após a coleta de dados, foi possível observar que existe a discriminação entre ambos os gêneros. Assim como a preferência de todos os professores entrevistados pelas aulas mistas, cujo objetivo é promover a socialização entre os alunos, com intuito de aprenderem a respeitar as diferenças entre si, também se constatou que os professores costumam intervir diante de situações de preconceitos ou discriminações.

**PALVRAS-CHAVE:** Gênero; Educação Física; diferenciação; discriminação; esportes.

**ABSTRACT:** Even with several changes occurring in society and even sport currently being presented for both male and female practice, the sexual division is still well observed, which is responsible for a part of the construction of hierarchical differences in Physical School Education, taking into account categories such as gender, strength, age, and ability. The main theme is to identify the gender relations present in the Physical Education classes of a Municipal Public School and a State Public School, located in the municipality of Paulo Frontin-PR. The present research is characterized from the point of view of its nature as basic and from the point of view of the objectives as exploratory. With regard to technical procedures is characterized as field. To employ the proposed objectives, a questionnaire with objective and descriptive questions was applied to all physical education teachers who work in both educational institutions. After data collection, it was possible to observe that there is discrimination between both genders. Just as the preference of all the teachers interviewed for the mixed classes, whose objective is to promote the socialization among the students, in order to learn to respect the differences between them, it was also verified that teachers usually intervene in situations of prejudice or discrimination.

**KEYWORDS:** Gender; Physical Education; differentiation; discrimination; sports.

### 1 INTRODUÇÃO

Para Santana e Benevento (2013), o conceito de gênero descreve o ser mulher e o ser homem como uma construção histórico-social, tendo em vista o que é estabelecido em termos de papéis sociais. A questão cultural faz com que a ideia de que alguns esportes são para homens, outros para mulheres, seja repassada de geração para geração.

<sup>1</sup> Licenciada em Educação Física pela Uniguauçu

<sup>2</sup> Docente da Uniguauçu

Através das formas de brincar podem-se observar as distinções entre os gêneros. Os meninos recebem brinquedos como carrinhos, armas, bolas. Já as meninas recebem bonecas e suas brincadeiras são com casinhas de bonecas (panelinha, comidinha). Contudo, as crianças são educadas com brinquedos como “próprios para um gênero” ou “impróprios para o outro”, por exemplo, boneca é de menina, carrinho e bola são de menino. Ao constituirmos a sociedade, ela mesma exerce uma determinada influencia desenvolvendo estereótipos para suas próprias crianças. (VENTURINI, 2010).

A criança cresce e se comporta de acordo com padrões culturais e históricos aos quais é educada. Muitos pais proíbem suas filhas de praticarem o futebol, por exemplo, dizendo ser um esporte de homem. Nas aulas de Educação Física é comum observarmos meninos dizendo que “futebol é de homem”, sendo praticado somente por eles ou até mesmo meninas se recusando a participar por conta do preconceito que podem vir a sofrer. Os meninos sofrem preconceito em relação a dança, a ginástica, voleibol, entre outros.

Por fim, não existem brinquedos e nem esportes que são somente de um gênero, cabe aos profissionais de Educação Física intervir, gerando conhecimentos a fim de vencer o preconceito existente, proporcionando a inclusão de todas as pessoas interessadas em participar de qualquer esporte/brincadeira, independente do gênero. Nesse sentido, esse estudo investiga como são apresentadas as relações de gênero durante as aulas de Educação Física de uma Escola Pública Municipal e de um Colégio Público Estadual do Município de Paulo Frontin-PR.

Ao analisar as questões de gênero no esporte e nas aulas de Educação Física, Fernandes (2012) abordam que, mesmo com várias transformações ocorridas na sociedade, e mesmo o esporte sendo apresentado atualmente tanto para a prática masculina, como a feminina, ainda é bem observado a divisão sexual, que é responsável por uma parte da construção de diferenças hierarquizadas na Educação Física Escolar, levando em consideração categorias como gênero, força, idade e habilidade.

Portanto o tema é relevante a nível social, porque o mesmo vem demonstrar violência psicológica, relacionado ao gênero, presente nas escolas. Que ocorre em decorrência a questões socioculturais, pois muitas pessoas definem brinquedos, brincadeiras, esportes, como sendo destinados apenas

para o sexo feminino ou masculino, originando certos tipos de preconceitos e exclusões dentro e fora do âmbito escolar. Demonstra relevância também a nível acadêmico, tendo em vista que se trata de um tema da atualidade, serve como fonte de pesquisa. Trata-se de um tema com importância a nível profissional, servindo de embasamento para a melhor compreensão diante de diferentes questões relacionadas a gênero, presenciadas na Educação Física Escolar.

## 2 MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como básica, exploratória, de campo, qualitativa, investigou as relações de gênero em uma Escola Pública Municipal, de anos iniciais do ensino fundamental e um Colégio Público Estadual, dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, localizados na área urbana do município de Paulo Frontin- PR.

A amostra, probabilística intencional, foi composta de quatro professores de Educação Física que atuam na Escola Pública Municipal e no Colégio Público Estadual. Como instrumento de pesquisa foi elaborado um questionário, construído pelos próprios pesquisadores e validado por três professores do Centro Universitário do Vale do Iguaçu – Uniguaçu, composto por cinco questões objetivas e três questões descritivas. Para a análise dos dados foram utilizados quadros e tabelas. Os quadros foram usados para analisar as perguntas fechadas, já as tabelas para as perguntas abertas. Os resultados foram sistematizados utilizando a frequência das respostas e discutidos, comparando com a literatura existente.

O presente estudo foi aprovado pelo o Núcleo de Ética e Bioética do Centro Universitário do Vale do Iguaçu – Uniguaçu (NEB). Após, o Termo de Autorização foi repassado ao local de pesquisa, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e então deu-se início a pesquisa.

## 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Participaram da coleta de dados (n=4) quatro professores de Educação Física, (n=2) dois de uma Escola Pública Municipal, com anos iniciais do ensino fundamental, sendo (n=1) um do sexo feminino com idade média de 28 anos,

outro do sexo masculino com idade média de 37 anos e (n=2) dois professores de um Colégio Público Estadual, com anos finais do ensino fundamental e ensino médio, ambos do sexo masculino com idade média de 46 anos.

Tabela 1 – Como são as aulas de Educação Física nas escolas em que os entrevistados atuam

Alternativas	Frequência
Mistas	4
Individualizada	0
Na maioria das vezes juntos	1
Na maioria das vezes separados	0

Fonte: Os autores, 2018.

Através da entrevista realizada nas duas escolas do município de Paulo Frontin – PR, os dados coletados podem ser observados na tabela acima. A questão de número um é relacionada ao modo de como os professores ministram as aulas de Educação Física (Tabela 1).

Observa-se que nas duas escolas todos os professores entrevistados ministram suas aulas de forma mista, dentre todos os participantes, um deles assinalou uma alternativa a mais, a qual correspondia que na maioria das vezes as aulas são juntas.

De acordo com Maia; Navarro e Maia (2011), as aulas mistas de Educação Física podem dar oportunidades para que meninos e meninas convivam, observem-se, descubram-se e aprendam a ser tolerantes. Bem como, não discriminar e compreender as diferenças. Assim os dados demonstrados na tabela 1, mostram que as aulas mistas proporcionam o que Dornelles e Fraga (2009) afirmam em relação a tolerância, discriminação e as diferenças sempre presente nas escolas.

Tabela 2 – Discriminação de meninas cometida por meninos nas aulas de Educação Física durante a prática esportiva

Alternativas	Frequência
Sim	0
Não	2
Às vezes	2

Fonte: Os autores, 2018.

A questão número dois é relacionada à ocorrência ou não de discriminação dos meninos em relação às meninas durante as aulas de Educação Física, na tabela acima (Tabela 2), dentre os (n=4) quatro entrevistados, (n=2) dois responderam que não há discriminação e (n=2) dois responderam que “às vezes” os meninos costumam discriminar as meninas.

Corsino e Auad (2012) entendem que a escola deve privilegiar conteúdos, comportamentos, linguagens e didáticas que não reafirmem preconceitos, mas sim permitam à meninos e meninas uma reflexão sobre as diferenças. Não no sentido de sobreposição de um sobre o outro, mas para a compreensão de que o diferente não é desigual, inferior ou que a diferença não é compensatória. Ou seja, as meninas não são inferiores aos meninos, porém para que se tenha o respeito e intercomunicação entre eles durante a realização das atividades, é necessário educá-los e educá-las em relação. Alguns alunos não aceitam o fato de cada indivíduo possui habilidades diferentes e acabam não respeitando, agindo com ofensas ou até mesmo exclusões.

Nos dias atuais, ainda se observa a divisão sexual durante a prática esportiva. Alguns esportes, como o futebol, por exemplo, são visto, na maioria das vezes, como prática masculina. Com isso, meninas que praticam acabam sofrendo preconceitos, como “menina macho”, “futebol é para homem”, entre outros. Por essa questão, muitas deixam até de praticá-lo.

Porém, todos têm direito de praticar o esporte que quiser e cabe ao profissional de Educação Física intervir toda vez que isso ocorrer, a fim de mudar a visão dos alunos que apresentam tais comportamentos e educando assim para a vida na sociedade. Sociedade que está cada vez mais igualitária e que os

direitos de todos, independente de gênero, cor, nível social e opção sexual devem ser respeitados.

Tabela 3 – Motivos pelos quais a discriminação dos meninos em relação às meninas costuma ocorrer

Alternativas	Frequência
Por não conhecerem as regras	0
Por não terem habilidade	1
Por não gostarem de jogar	0
Outros	1

Fonte: Os autores, 2018.

A tabela acima (Tabela 3) refere-se a uma justificativa sobre a discriminação dos meninos perante as meninas durante as aulas de Educação Física. (n=1) Um dos entrevistados que assinalou que a discriminação costuma ocorrer às vezes, aponta como justificativa a falta de habilidade e o outro participante aponta outros fatores como justificativa, porém não os apresentou.

Os alunos aceitam realizar atividades com pessoas do sexo oposto, porém ao perceber algum erro por parte das meninas, lhe dizem palavras que representam hierarquias de gênero em nossa sociedade. Quando uma menina que está jogando com os meninos apresenta um nível de habilidade motora inferior aos meninos, errando algo durante o jogo ou não conseguindo realizar uma habilidade motora, na maioria das vezes os meninos ficam indignados (CORSINO e AUAD, 2012). Em muitos casos, acaba ocorrendo até ofensas direcionadas às meninas, pedindo para que saiam do time ou até mesmo “excluindo-as”, por exemplo, não tocando a bola ou se tornam motivo de piadas. O professor deve estar atento a esse tipo de situação, para que todos participem das atividades propostas de forma igualitária, evitando constrangimentos.

Tabela 4 – Discriminação de meninos cometida por meninas nas aulas de Educação Física durante a prática esportiva.

Alternativas	Frequência
Sim	0
Não	3
Às vezes	1

Fonte: Os autores, 2018.

Na tabela acima (Tabela 4) é possível observar que dois (n=4) quatro participantes, (n=3) três afirmam que não há discriminação das meninas em relação aos meninos e (n=1) um afirma que às vezes a discriminação ocorre.

A história do esporte é marcada por uma distinção entre as atividades físicas que poderiam ser praticadas por mulheres e por homens (KENGERSKI, 2018). A sociedade costuma ver a dança ou a ginástica, por exemplo, como atividades destinadas somente às meninas, por utilizarem como instrumento principal o corpo, por expressar sentimentos, por envolver sensualidade, cujas características são culturalmente atribuídas ao sexo feminino.

Tabela 5 – Motivos pelos quais a discriminação das meninas em relação aos meninos costuma ocorrer

Alternativas	Frequência
Por não conhecerem as regras	0
Por não terem habilidade	0
Por não gostarem de jogar	0
Outros	1

Fonte: Os autores, 2018.

Na tabela acima (Tabela 5) é possível observar a justificativa pelo qual a discriminação de meninas acerca dos meninos costuma ocorrer. Somente (n=1) um professor que afirmou a existência de discriminação, aponta outros motivos como justificativa para tal discriminação, porém não os relatou.

Os meninos acabam sofrendo preconceito quando praticam dança durante as aulas de Educação Física (MELO e MOREIRA, 2019). A sociedade impõe comportamentos sociais diferentes para os dois sexos, para o masculino, a dominação e a força (representando a agressividade), já para o feminino a submissão e a fragilidade, revelando os estereótipos aceitos pela sociedade. Nessa visão tradicional e hegemônica, o masculino e o feminino seriam opostos um ao outro. Sendo assim, a praticar a dança, por exemplo, a sensibilidade e expressividade do baile clássico e contemporâneo, é visto como algo inadequado para os homens, já que foge da masculinidade tradicionalmente marcada pela rigidez, dureza, racionalidade e força (SANTOS e FILHO, 2012).

Quadro 1 – De que forma os entrevistados preferem as aulas de Educação Física

Entrevistados	Alternativas e justificativa da escolha pelo entrevistado
P1 <sup>3</sup> (Escola Municipal)	“Mista. Vivemos em um país democrático, onde as pessoas vivem em sintonias e todos têm o mesmo direito.”
P2 (Escola Municipal)	“Mista. Porque todos os alunos devem vivenciar as diferentes práticas esportivas, viver em cooperação e aprender a respeitar as diferenças.”
P3 (Colégio Estadual)	“Mista. A aula mista torna a discriminação e o preconceito menos acentuado devido ao maior convívio entre os alunos na prática das atividades onde o respeito deve prevalecer.”
P4 (Colégio Estadual)	“Mista. Para propiciar aos alunos que cada um tem diferentes habilidades e potencialidades, não importando o gênero.”

Fonte: Os autores, 2018.

As informações no Quadro 1 demonstram a preferência dos professores e sua justificativa em relação a forma de ministrar as aulas de Educação Física. Os (n=2) dois professores entrevistados (P1 e P2) da Escola Pública Municipal, de anos iniciais do ensino fundamental preferem aulas mistas, (n=1) um deles

<sup>3</sup> Participante da pesquisa

(P1) justifica sua preferência afirmando que, vivemos em um país democrático onde todos têm o mesmo direito. Já o outro (P2), afirma que todos devem vivenciar diferentes práticas esportivas, cooperando e aprendendo a respeitar as diferenças.

No Colégio Público Estadual, com anos finais do ensino fundamental e ensino médio, dos (n=2) dois professores entrevistados (P3 e P4), ambos têm preferência por aula de Educação Física mista, (n=1) um deles (P3) afirma que dessa forma a discriminação e o preconceito se tornam menos acentuados, devido ao convívio entre os alunos na prática das atividades, destacando que é onde o respeito deve permanecer. Já o outro (P4), complementa que a aula mista mostra aos alunos que cada um tem diferentes habilidades e potencialidades, independente do gênero.

Corsino e Auad (2012), relatam as aulas mistas propiciam a meninos e meninas a possibilidade de estarem juntos nas atividades. Enfatizam sobre existência da diversidade de ser feminino e ser masculino, que deve ser respeitada e valorizada no âmbito escolar, já que cada indivíduo é diferente um do outro, possuindo suas particularidades e o respeito deve prevalecer. Reconhecendo e acolhendo a heterogeneidade entre os gêneros. Tornando-os mais tolerantes, a fim de quebrar alguns paradigmas existentes no cotidiano.

Quadro 2 – Forma como o entrevistado costuma abordar as questões de gênero em suas aulas de educação física

Entrevistados	Alternativas e justificativa da escolha pelo entrevistado
P1 (Escola Municipal)	“Através de conversas, de atividades e do próprio convívio.”
P2 (Escola Municipal)	“Desde pequenos ensino os meus alunos a respeitar as diferenças, sendo meninos ou meninas. Nos jogos mistos devem cooperar sempre.”
P3 (Colégio Estadual)	“Evito fazer distinção durante as aulas onde convoco todos os alunos a participar e realizar as tarefas cobrando de todos o devido respeito.”

P4 (Colégio Estadual)	“Exaltando o respeito entre os corpos humanos, não importando o gênero.”
-----------------------	--

Fonte: Os autores, 2018.

Nas informações apresentadas do Quadro 2, os professores entrevistados abordam a problemática de questões de gênero durante as aulas. Dos (n=2) dois professores entrevistados da Escola Pública Municipal, (n=1) um deles (P1) costuma abordar através de conversas, atividades e o convívio. (P2) destaca que ensina seus alunos a respeitarem as diferenças desde pequenos, havendo a cooperação em jogos mistos. Em relação aos (n=2) dois professores do Colégio Público Estadual, (P3) enfatiza que evita fazer distinção durante as aulas, convidando todos os alunos para participarem das atividades, exigindo respeito entre si. (P3) destaca que exalta o respeito entre os corpos humanos, independente do gênero.

Bueno; Estacheski e Crema (2016) enfatizam que os professores e alunos devem trabalhar com intuito de eliminar os preconceitos que causam a desigualdade e hierarquia das diferenças. Possibilitando nas aulas a aprendizagem tanto de meninos quanto de meninas, ambos em relação. Para tanto, é necessário também que exista, por parte dos professores, diante da Educação Física Escolar, um aprofundamento dos conhecimentos acerca das relações de gênero, para que saibam quais as medidas podem ser utilizadas diante de situações que podem vir a ocorrer perante as aulas.

Quadro 3 – Dificuldades encontradas em relação ao gênero na Educação Física Escolar

Entrevistados	Alternativas e justificativa da escolha pelo entrevistado
P1 (Escola Municipal)	“O preconceito. Ex: Essa atividade é só de meninos, só de meninas.”
P2 (Escola Municipal)	“Deixo bem claro para os alunos desde o pré, que cada um nasceu de um jeito e eles devem respeitar as diferenças. Alguns alunos (masculinos) se referem as meninas como “fracas”, eu chamo os

	alunos para conversar e mudar essa visão dele, mostrando que deve respeitar o outro e as diferenças.”
P3 (Colégio Estadual)	“Evito distinções e cobro respeito mútuo constante durante minhas aulas.”
P4 (Colégio Estadual)	“A quebra de alguns tabus sociais.”

Fonte: Os autores, 2018.

O quadro acima (Quadro 3) apresenta informações a respeito das possíveis dificuldades enfrentadas pelos professores acerca das relações de gênero. Dos (n=2) dois participantes da Escola Pública Municipal, (n=1) um deles (P1) relata que a maior dificuldade é o preconceito, por exemplo, classificando um determinado esporte como direcionado apenas a um sexo. O outro participante (P2) deixa claro para seus alunos desde o Pré-Escolar, que cada um nasceu de um jeito e devem respeitar as diferenças, afirma também que alguns meninos, se referem às meninas como “fracas”, porém ela os chama para conversar, a fim de mudar esta visão. Dentre os (n=2) dois entrevistados do Colégio Público Estadual, (n=1) um deles afirma que evita distinções e cobra o respeito mútuo em suas aulas, já o outro entrevistado (P4) enfatiza que uma das dificuldades encontradas acerca das relações de gênero na Educação Física Escolar, é a quebra de alguns tabus sociais.

Os estereótipos dirigidos aos corpos dos homens e das mulheres são produzidos e reproduzidos nas relações sociais, na dança, por exemplo, são direcionados e desenvolvidos padrões corporais considerados femininos, no futebol, padrões considerados masculinos. Sendo assim, na maioria das vezes, meninos que praticam dança, meninas que praticam futebol, acabam sofrendo preconceitos e discriminação por estarem desenvolvendo um papel que é considerado fora dos padrões do corpo (MELO; MOREIRA, 2009).

Devido a questões socioculturais, a divisão sexual em relação aos esportes ainda é vista na sociedade e acaba sendo apresentada durante as aulas de Educação Física, ocasionando preconceitos, exclusões ou até mesmo a auto-exclusão. Com isso, o professor acaba tendo certas dificuldades ao trabalhar algumas modalidades esportivas.

#### Quadro 4 – Respostas iguais ou parecidas

Todos os entrevistados afirmam que preferem aulas “mistas” de Educação Física. (P1, P2, P3, P4)
Dois entrevistados enfatizam sobre ensinar a respeitar as diferenças (P2 e P4)
Dois dos participantes, sendo um da Escola Municipal (P1) e outro do Colégio Estadual (P4), relatam que existe a discriminação do sexo masculino em relação ao sexo feminino durante as aulas de Educação Física.

Fonte: Os autores, 2018.

Com relações ao Quadro 4, acerca das respostas iguais ou parecidas dos entrevistados, observa-se que todos os professores de Educação Física (P1, P2, P3 e P4), tanto os da Escola Pública Municipal, quanto os o Colégio Público Estadual têm a preferência por aula mista. Para Pinheiro, Cardoso e Resende (2011) as aulas mistas na Educação Física têm finalidade de proporcionar a aprendizagem das mesmas atividades tanto para os meninos, quanto para as meninas.

Promovendo também a socialização, prevalecendo o respeito entre ambos os gêneros. Dando oportunidades para que meninos e meninas convivam, observem-se, descubram-se, aprendam a ser tolerantes e a não discriminar, compreendendo as diferenças.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos propostos, chegou-se as seguintes conclusões: todos os professores preferem e ministram suas aulas de forma mista, porém a diferenciação está presente na Educação Física escolar, apresentada por ambos os gêneros; Os entrevistados buscam intervir de alguma forma, principalmente através do diálogo para que não ocorra ou como forma de contornar a problemática abordada; Em relação ao objetivo de averiguar de que forma as questões de gênero são apresentadas, observou-se que a discriminação é evidenciada com maior frequência dos meninos sobre as meninas, sendo que através da coleta de dados constatou-se que os motivos para a ocorrência dessa problemática é que os meninos julgam que as meninas não possuem habilidades para praticar determinado esporte, sendo rotuladas como fracas.

Apesar de a sociedade estar em constante mudança e pensar diferente em muitos aspectos (quando comparada com os hábitos e costumes da antiguidade), ainda pode-se observar a imposição de padrões e rótulos que são passados de geração a geração, oriundos de questões socioculturais e que acabam gerando estereótipos e a separação de muitas atividades como próprias para somente um gênero e impróprias para o outro.

Dessa forma, faz-se necessário que os professores atuem ativamente na construção social dos alunos, abordando as questões de gênero, ensinando-os a respeitar os limites e as diferenças que cada indivíduo possui. Por fim, não existem esportes, brinquedos ou brincadeiras destinadas somente a um gênero, cabe aos profissionais de Educação Física intervir, gerando conhecimentos a fim de vencer o preconceito existente, proporcionando a inclusão de todas as pessoas interessadas em participar de qualquer esporte/brincadeira, independente do gênero.

## REFERÊNCIAS

BUENO, A. S.; ESTACHESKI, D. T; CREMA, E. C. **Gênero, educação e sexualidades**: Reconhecendo as diferenças para superar [pré]conceitos. Uberlândia: Ed. Dos Autores, 2016. 198 p.

CORSINO, L. N.; AUAD, D. **O professor diante das relações de gênero na educação física escolar**. São Paulo: Cortez, 2012. 111 p.

FERNANDES, E. S. G. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Cianorte, 2012.

KENGERSKI, Daniel Nazar. **Etiqueta swinger: gênero, preconceito e sexualidade**. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Setor de Ciências da Saúde, Departamento de Psicologia, Irati, Paraná. Disponível em: <<http://anais.unicentro.br/cis/pdf/iv1n1/49.pdf>>. Acesso em 08 de junho de 2018.

MAIA, A. C. B.; NAVARRO, C.; MAIA, A. F. **Relações entre gênero e escola no discurso de professoras do ensino fundamental**. Psic. da Ed., São Paulo, p. 25-46, 1º sem. de 2011. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-69752011000100003](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752011000100003)>. Acesso em 16 de agosto de 2018.

MELO, D. **Educação Física é espaço fértil para trabalhar relações de gênero**. **Centro de Referências em Educação Integral**, 2016. Disponível em: <<http://educacaointegral.org.br/reportagens/educacao-fisica-e-espaco-fertil-para-trabalhar-relacoes-de-genero/>>. Acesso em 15 de maio de 2018.

MELO, J. C. S.; MOREIRA, G. C.; **Dança na Educação Física**: Um olhar sobre o gênero masculino. Universidade do Estado do Pará, 2009. Disponível em: <[https://paginas.uepa.br/ccbs/edfisica/files/2012.1/JOAO\\_MELO.pdf](https://paginas.uepa.br/ccbs/edfisica/files/2012.1/JOAO_MELO.pdf)>. Acesso em 22 de outubro de 2018.

PINHEIRO, C.; CARDOSO, A.; RESENDE, R. Percepção dos professores de Educação Física relativamente às aulas mistas e ao conceito de coeducação. **Revista Digital**, Buenos Aires, 2011. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd155/educacao-fisica-aulas-mistas-e-coeducacao.htm>>. Acesso em 26 de outubro de 2018.

SANTANA, V. C.; BENEVENTO, C. T. O conceito de gênero e suas representações sociais. **Revista Digital**, Buenos Aires, 2013. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd176/o-conceito-de-genero-e-suas-representacoes-sociais.htm>>. Acesso em 02 de setembro de 2018.

SANTOS, L. B.; FILHO, R. A. F.; Dança versus masculinidade: o homem do século XXI e as nuances sócias relacionadas à discriminação. **Revista Digital**, Buenos Aires, 2012. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd168/danca-versus-masculinidade-e-a-discriminacao.htm>>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

VENTURINI, G. (Org.). et al. Gênero e Educação Física Escolar. **Revista Digital**, Buenos Aires, 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd147/genero-e-educacao-fisica-escolar.htm>>. Acesso em 11 de agosto de 2018.