



**PROVA COM QUESTÕES DISCURSIVAS**

**Questões de 1 a 15**

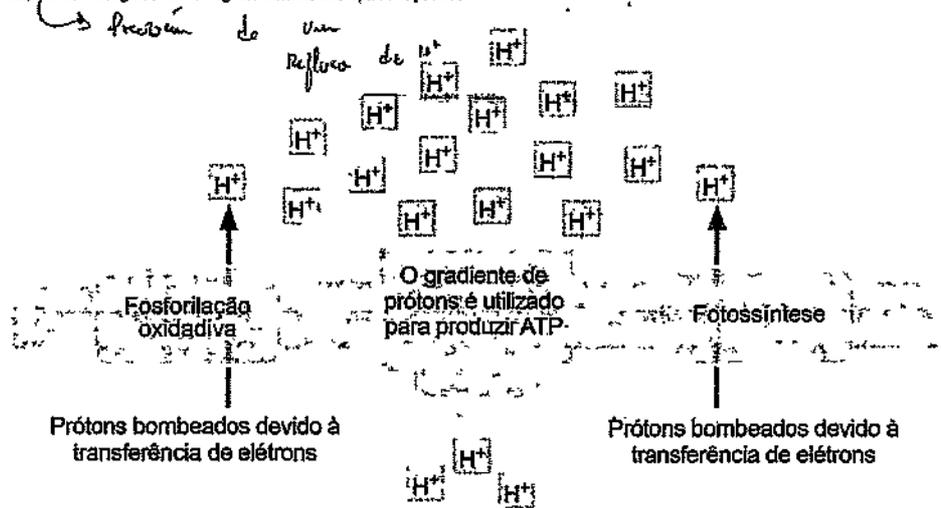
**Instrução**

Responda a estas questões, de maneira clara e objetiva, indicando os cálculos, quando necessários, no espaço reservado para cada questão, na Folha de Respostas, respeitando a sequência numérica em que estão apresentadas.

**QUESTÃO 1**

Cloroplastos e mitocôndrias geram ATP pelo mesmo mecanismo básico: quimiosmose. Uma cadeia transportadora de elétrons montada em uma membrana bombeia prótons através de uma série de carreadores progressivamente mais eletronegativos. Na mesma membrana, existe um complexo ATP-sintase que acopla a difusão de íons hidrogênio a favor de seu gradiente gerando a fosforilação do ADP com consequente produção de ATP.

CAMPBELL, Neil A. & REECE, Jane. Biologia. Porto Alegre: Artmed, ed. 8, 2010, p.196.



ALBERTS, B. & COLS. Fundamentos de Biologia celular. Porto Alegre: Artmed, ed. 3, 2011, p.462.

Apesar das semelhanças presentes na quimiosmose que ocorre nas mitocôndrias e nos cloroplastos, existem diferenças significativas entre as fosforilações quanto à origem da energia propulsora do processo.

Identifique a fonte de energia necessária para a ocorrência do processo quimiosmótico, diferenciando a sua origem ao se comparar a respiração aeróbia com a fotossíntese.

Em ambos os processos ocorre a formação do gradiente de  $H^+$ . Porém, na fosforilação oxidativa, os prótons tem sua origem da glicólise e dos NADH formados no ciclo de Krebs. Já os  $H^+$  da fotossíntese tem sua origem da água e do NADP.

## QUESTÃO / 2

Os ribossomos participam da síntese proteica presente nos retículos endoplasmáticos. Isto ocorre porque as extremidades iniciais de muitas moléculas de proteína em formação possuem sequências de aminoácidos que se ligam, imediatamente, a receptores específicos no retículo endoplasmático, fazendo com que essas moléculas atravessem a parede e entrem na matriz do retículo. Isto dá uma aparência granular às partes do retículo onde as proteínas estão sendo formadas.

HALL, John E. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 33. Adaptado.

Explique a razão pela qual as subunidades isoladas dos ribossomos presentes no ambiente citoplasmático celular nunca serem capazes de aderir às membranas de retículo endoplasmático granular, durante a síntese proteica destinada à exportação.

- Isto ocorre pois as proteínas destinadas à exportação são produzidas pelo retículo endoplasmático rugoso, ou por polissomos aderidos. Ribossomos no citoplasma não são capazes, apenas, de produzir proteínas para a própria célula.

As subunidades isoladas nunca são capazes de fazer proteínas para exportação, pois, além de estar se encontrarem no citoplasma, local onde há produção de proteínas para a própria célula, subunidades isoladas não realizam síntese de proteínas.

## QUESTÃO / 3

A característica fundamental do diabetes não tratado é a hiperglicemia crônica. A perda de sensibilidade, pelos tecidos, à insulina no diabetes tipo 2 promove a falta de captação de glicose. O metabolismo responde como se não existisse glicose disponível, de tal modo que a gliconeogênese aumenta produzindo maior hiperglicemia. A glicose circulante em altas concentrações participa da glicação não enzimática das proteínas. Esse processo é lento, mas as proteínas glicadas podem, gradualmente, acumular e danificar tecidos provocando, por exemplo, doença arterial coronária, retinopatia, nefropatia, catarata e neuropatias.

MOTTA, Valter T. Bioquímica Básica Rio de Janeiro: Medbook Ed., 2ª ed. 2011. p. 351.

O exame de hemoglobina glicada serve para diagnosticar e acompanhar o diabetes, em conjunto com os exames de curva glicêmica e glicemia de jejum. As principais doenças envolvidas na dosagem de glicose são o diabetes mellitus tipo 1 e o diabetes mellitus tipo 2, mas a hemoglobina glicada pode ser indicada pelo médico mesmo não havendo sintomas definidos, apenas como parte do check-up de uma consulta - principalmente porque o diabetes pode permanecer assintomático por muito tempo.

Disponível em: <<https://www.mrhavida.com.br/saude>>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado.

Defina o termo hemoglobina glicada, justificando de que forma o exame dessa substância pode indicar a eficácia do controle glicêmico de um paciente diabético dentro de um período, em média, de 90 dias.

Hemoglobina glicada é um termo que representa uma hemácia que possui a parte líquida e sua proteína e membranas.

Exatidão para avaliar a glicemia. Com a hemoglobina glicada altera-se o que o indivíduo tem uma alta taxa glicêmica.

#### QUESTÃO / 4

Os ossos e os dentes contêm a maior parte do cálcio presente no corpo. Os hormônios ditos calcitropicos regulam a concentração de cálcio no sangue – calcemia – afetando sua absorção no intestino e, no tecido ósseo, a liberação ou fixação deste cálcio.

Descreva a relação funcional existente entre os hormônios diretamente responsáveis pela calcemia com a atividade das células do tecido ósseo, notadamente os osteoblastos e osteoclastos e, também, com a presença da forma ativa da vitamina D no organismo.

• A calcitonina atua ~~colocando Ca<sup>2+</sup> nos ossos~~, reduzindo a absorção de Ca<sup>2+</sup> e colocando Ca<sup>2+</sup> nos ossos.

• Já o paratormônio é responsável pela desmineralização dos ossos e uma maior absorção no intestino.

#### QUESTÃO / 5

A distrofia muscular de Duchenne, DMD, é um dos vários distúrbios recessivos ligados ao cromossomo X que é caracterizada pela degeneração muscular. A DMD é, tipicamente, diagnosticada em meninos com idades entre três e sete anos. A progressão rápida desse distúrbio não pode ser interrompida. Mesmo com os melhores cuidados, eles, provavelmente, morrerão antes dos 20 anos, por distúrbios coronários ou insuficiência respiratória.

STARR, Cecie et al. Biologia: Unidade e diversidade da vida. Vol.3. São Paulo: Cengage Learning, 2012. p. 39. Adaptado.

Apesar da distrofia muscular de Duchenne ser uma herança genética, resultado de uma alteração em um gene presente no cromossomo X, ocorre, como regra, em indivíduos do sexo masculino.

Justifique, utilizando dois argumentos, a causa da discrepância na frequência da distrofia em relação ao sexo dos indivíduos afetados.

• A DMD é uma doença ligada ao sexo recessiva, ou seja, para afetar um homem é necessário que a mãe seja portadora do gene.

Outro fato é que para nascer uma criança com DMD, necessita que a mãe seja portadora. Porém, quando um homem é afetado, a expectativa de vida dele é baixa, ou seja, não há tempo para fazer descendentes fazer filhos.

$$2\pi R = c$$

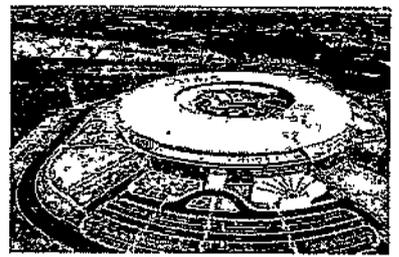
$$2\pi R = 2\pi r \quad R = \frac{200}{\pi}$$

**QUESTÃO 10**

$$F_m = F_c \rightarrow q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{R}$$

O congelamento de 80% de fundos para obras nas áreas científicas traz incertezas sobre a conclusão de um dos aceleradores de partículas mais avançados do mundo, o Sirius.

A luz síncrotron gerada pelo Sirius será capaz de analisar a estrutura de qualquer material na escala dos átomos e das moléculas, o que poderá contribuir, por exemplo, para o desenvolvimento de fármacos e baterias.



Acelerador de partículas Sirius

Disponível em: <https://revistagaleu.globo.com>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado.

$$c = 2\pi R \quad R = \frac{c}{2\pi} \rightarrow \frac{200}{\pi}$$

$$F_m = F_c$$

$$q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{R}$$

Quando o acelerador brasileiro Sirius estiver pronto, elétrons serão lançados no anel principal de 500 metros de circunferência, completando, aproximadamente, 600 mil voltas por segundo. Considere que os elétrons atravessam um campo magnético uniforme, de módulo B, e perpendicular ao movimento das partículas.

Nessa perspectiva, e admitindo-se que a razão entre a carga e a massa do elétron, e/m, é igual a  $1,8 \cdot 10^{11} \text{C/kg}$ , aproximadamente,

⇒ determine, com base nos conhecimentos de Mecânica e Eletromagnetismo, a intensidade B do campo magnético uniforme existente no acelerador Sirius.

$$F_m = F_c$$

$$q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{R}$$

$$\frac{q}{m} \cdot B = \frac{v}{R}$$

$$v = \frac{2\pi R \cdot f}{1} \rightarrow 500 \cdot 10^3 \cdot 600 \rightarrow 30 \cdot 10^4 \cdot 10^3 \rightarrow 3 \cdot 10^8$$

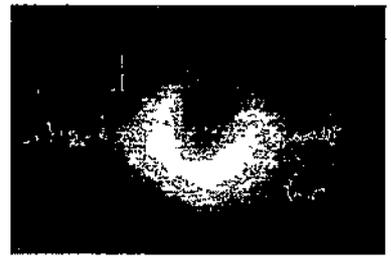
$$1,8 \cdot 10^{11} \cdot B = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{200}{\pi}} = B = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot \pi}{200} = \frac{3 \cdot 10^6 \cdot \pi}{20}$$

$$R = \frac{c}{2\pi \cdot f} = \frac{3 \cdot 10^8}{2\pi \cdot 600} = \frac{10^4 \cdot \pi}{15}$$

**QUESTÃO 11**

$$\sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

“Não foi um só algoritmo, ou pessoa, que criou a imagem do buraco negro”, diz Katie Bouman – pesquisadora que participou da montagem da primeira foto já registrada de um buraco negro, mas que teve o foco do público no trabalho dela, respondido com onda de críticas machistas –, após ataques na web.



(Imagem: Event Horizon Telescope Collaboration/NASA)

Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado.

$$M_b = 6,5 \cdot 10^9 \cdot 10^{30} = 6,5 \cdot 10^{39} \text{ kg}$$

$$G = \frac{6,67 \cdot 10^{-11}}{2}$$

Um buraco negro é um objeto astrofísico que possui muita massa concentrada em uma pequena região do espaço, gerando um campo gravitacional tão intenso que, a partir de determinada distância conhecida como raio de Schwarzschild,  $R_s$ , nem mesmo a luz conseguiria escapar.

Considerando-se que o buraco negro ‘fotografado’ tenha 6,5 bilhões de vezes a massa do Sol, que é aproximadamente  $2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ , e admitindo-se a constante de gravitação universal igual a  $6,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 (\text{kg s}^2)^{-1}$  e o módulo da velocidade da luz, no vácuo,  $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,

⇒ determine a mínima distância,  $R_s$ , que a luz consegue passar por este buraco negro sem ser tragada, no contexto da Gravitação Newtoniana.

$$M_b = 6,5 \cdot 10^9 M_{\text{sol}}$$

$$M_b = 6,5 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 13 \cdot 10^{39}$$

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11}$$

$$v = 3 \cdot 10^8$$

$$v_{\text{escape}} = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = 3 \cdot 10^8$$

$$3 \cdot 10^8 = \sqrt{\frac{2 \cdot 13 \cdot 6,7 \cdot 10^{39} \cdot 10^4}{R_s}}$$

$$9 \cdot 10^{16} = \frac{2 \cdot 13 \cdot 6,7 \cdot 10^{43}}{R_s}$$

$$R_s = \frac{2 \cdot 13 \cdot 6,7 \cdot 10^{43}}{9 \cdot 10^{16}}$$

$$R_s = \frac{2 \cdot 13 \cdot 6,7 \cdot 10^{27}}{9}$$

$$R_s \approx 194 \cdot 10^{21} \text{ m}$$

800/36      2060-1      h = 8/20 = 4/10 horas      3400ms

**QUESTÃO 12**

A onda de lama que vazou, sem alarme, da Barragem 1 da mina Górrago do Feijão, em Brumadinho, no último dia 25 de janeiro, levou 24 minutos para chegar ao bairro, último ponto onde pode ter feito vítimas. Segundo cálculos, a velocidade da lama seria de 80 quilômetros por hora ao deixar a barragem e de 20 quilômetros por hora ao chegar ao bairro.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguesa>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado.

$$20 \text{ km/h} = 80 \text{ km/h} + a \cdot \frac{4}{10} \rightarrow -60 = \frac{4a}{10}$$

$$\rightarrow -150 \text{ km/h}^2 = a$$

Considere que a lama se movimentou em linha reta, com aceleração constante, e que havia um alto-falante bem próximo da Barragem 1, do qual o som deveria ter sido emitido no instante em que a lama passasse por ele. Nessas condições, caso o alarme tivesse sido acionado, 48

⇒ calcule o intervalo de tempo que uma pessoa teria para se salvar, estando a 10,0km da Barragem 1, considerando que o som viaja no ar com velocidade de 340,0m/s.

$$\begin{array}{r} 24 \\ 204 \\ \hline 96 \\ +4800 \\ \hline 4896 \end{array}$$

$$\Delta s_{\text{som}} = v \cdot T$$

$$10000 = 340 \cdot T$$

$$T = \frac{10000}{340} \approx 29,4$$

$$24 - \frac{100}{20} = \Delta T$$

$$24 - 5 = \Delta T$$

$$\Delta T = 19$$

Como o som viaja com  $v = \text{cte}$ , temos:

$$\Delta s = v \cdot T \rightarrow 10000 \text{ m} = 340 \cdot T$$

$$T = \frac{10000}{340}$$

$$T = \frac{1000}{34}$$

$$T = \frac{1000}{346} \text{ min} = \frac{100}{346} \text{ min} = \frac{100}{346} \text{ min} = 284$$

$$\begin{array}{r} 4796 \\ 4796 \overline{) 204} \\ \underline{4796} \\ 23,5 \end{array}$$

$$98 \cdot \frac{4896 - 100}{204} = \Delta T$$

$$\frac{4796}{204} = \Delta T \quad \Delta T \approx 23,5 \text{ min}$$

**QUESTÃO 13**

$$P_{OT} \cdot \Delta T = E$$

$$m \cdot g \cdot h \rightarrow d \cdot v \cdot g \cdot h$$

O Brasil está entre os cinco países com maior potencial hidrelétrico do Mundo e possui, em sua matriz energética, o sistema elétrico mais dependente de fontes hídricas, portanto mais vulnerável a déficits de energia devido às condições climáticas.

Segundo os dados apresentados no Balanço Energético Nacional 2018 divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética, EPE, a produção energética do Brasil foi de 624,3TWh, no ano de 2017. Os valores percentuais referentes à Matriz Energética estão representados na Tabela.

| Oferta Interna de Energia Elétrica por Fonte |        |
|--|--------|
| Solar  | 0,13%  |
| Nuclear                                      | 2,50%  |
| Derivados de petróleo                        | 2,50%  |
| Carvão e derivados                           | 4,10%  |
| Eólica                                       | 6,80%  |
| Biomassa                                     | 8,20%  |
| Gás natural                                  | 10,50% |
| Hídrica                                      | 65,20% |

Desprezando as perdas de energia mecânica, adotando o módulo da aceleração da gravidade, g, igual a 10m/s<sup>2</sup>, a densidade da água de 1g/cm<sup>3</sup>, e considerando que uma única usina foi responsável por todo percentual hidrelétrico brasileiro, no ano de 2017,

⇒ calcule o volume de água, em m<sup>3</sup>, que deve ter caído, a partir do repouso, de 100,0m de altura.

$$624,3 = 100\% \quad x = \frac{624,3 \cdot 10^2 \cdot 65,2 \cdot 10^2}{10^2} \text{ TWh}$$

$$P_{OT} = \frac{E}{\Delta T}$$

$$6243 \cdot 10^8 \cdot 65,2 \cdot 10^2 \cdot 10^2 \cdot 36 \cdot 10^2 = 10^6 \cdot V$$

$$V = 6243 \cdot 65,2 \cdot 36 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$$

$$V = \frac{6243 \cdot 65,2 \cdot 10^2 \cdot 36}{10^6} \text{ Tm}^3$$

$$\rightarrow 6243 \cdot 65,2 \cdot 36 \cdot 10^{-8} \text{ Tm}^3 = V$$

**QUESTÃO 14**

Os sistemas de regulação em saúde atendem às funções do SUS voltadas para a busca de otimização na alocação e distribuição de recursos nas áreas de transplante de órgãos, procedimentos de alta complexidade, recursos hospitalares e ambulatoriais especializados, serviço móvel de atendimento de urgência e avaliação de serviços de saúde.

Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/regulacao>>. Acesso: mai. 2019

Considere-se que, em determinada região, a regulação para internamento em UTI tenha duas listas de espera das quais sabe-se que

- o nome de cada paciente aparece em apenas uma dessas listas.
- em uma delas há 30 pacientes oncológicos e 50 pacientes cardíacos.
- na outra, há 25 pacientes oncológicos e 35 pacientes cardíacos.

Certo dia, para preencher a única vaga surgida, escolheu-se, ao acaso, uma das listas e, dessa lista, também ao acaso, escolheu-se um paciente.

Com base nessas informações, calcule a probabilidade de um paciente oncológico ter sido o selecionado.

Handwritten calculations for Question 14:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{CF_1}{CP_1} + \frac{1}{2} \cdot \frac{CF_2}{CP_2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{30}{80} + \frac{1}{2} \cdot \frac{25}{60}$$

$$= \frac{15}{80} + \frac{25}{120}$$

$$= \frac{45}{240} + \frac{50}{240}$$

$$= \frac{95}{240} = \frac{19}{48}$$

Diagram showing two lists of patients:

- List 1: 30 Oncology, 50 Cardiac (Total 80)
- List 2: 25 Oncology, 35 Cardiac (Total 60)

**QUESTÃO 15**

Visitar seu médico regularmente pode trazer mais qualidade de vida para você e sua família, bem como prevenir uma série de doenças. Um procedimento cirúrgico ou outros problemas inesperados de saúde, muitas vezes, comprometem o orçamento familiar, sendo os planos de saúde uma ajuda nestes momentos.

Sabe-se que o tempo de carência estabelecido por um determinado plano de saúde é diretamente proporcional ao valor da mensalidade paga e inversamente proporcional à idade do segurado e que, para um segurado de 20 anos com uma mensalidade de R\$100,00, esse tempo é de 4 meses.

Determine o tempo de carência a ser cumprido por um segurado de 60 anos cuja mensalidade é de R\$150,00.

Handwritten calculations for Question 15:

$$\frac{TC \cdot id}{Vn} = k$$

$$\frac{20 \cdot 4}{100} = k \quad k = \frac{8}{20}$$

$$\frac{60 \cdot TC}{150} = \frac{8}{20}$$

$$TC = \frac{8}{4} = 2 \text{ meses}$$

# PROVA DE REDAÇÃO

## Instrução

- Leia, com atenção, a Proposta de Redação e elabore seu texto, contendo entre quinze e trinta linhas, não ultrapassando os limites da **Folha de Redação**.
- Redação com menos de quinze linhas não será avaliada.
- Escreva a sua Redação no espaço reservado ao rascunho e transcreva seu texto na **Folha de Redação**, usando caneta, de material transparente, de tinta preta.
- Se desejar, coloque um título para sua Redação.
- Evite utilizar letra de forma, se assim o fizer, destaque as letras maiúsculas.

## Será anulada a Redação

- redigida fora do tema proposto;
- apresentada em forma de verso;
- assinada fora do local apropriado ou com qualquer sinal que a identifique;
- escrita a lápis, no todo ou em parte;
- não articulada verbalmente;
- redigida em folha que não seja a de Redação;
- pré-fabricada, ou seja, que utilize texto padronizado, comum a vários candidatos;
- redigida, apresentando cópia, parcial ou integral, dos textos desta prova.

## Textos Motivadores

Um golpe de destino

Patry Adams

I.

Do ponto de vista histórico, provavelmente, a relação médico-paciente (RMP) surgiu juntamente com a medicina hipocrática, cuja meta era o puro benefício humano, tendo em vista a pessoa e não simplesmente a doença. A relação médico-paciente é constituída de processos psicossociais complexos de relação, regulados finamente entre estes dois atores. As interações entre paciente e médico não estão relacionadas apenas com a satisfação durante a visita que, por si só, é complexa mas, também, com a adesão ao tratamento. Entre os vários aspectos que compõem a RMP, a empatia merece destaque. A palavra empatia carrega em si um rastro de ambiguidade e dificuldades conceituais. Aplicada à área médica, a empatia envolve um sentimento de sensibilização pelas mudanças sentidas e refletidas, momento a momento, pela outra pessoa. A sábia máxima de Ambroise Paré, que evoca “curar ocasionalmente, aliviar frequentemente, consolar sempre”, talvez demonstre, de maneira palpável, os contornos da empatia.

COSTAL, Fabrício D. e AZEVEDO, Renata C. S. Empatia, Relação Médico-paciente e Formação em Medicina: um Olhar Qualitativo. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf>>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado.

II.

A alteridade é uma das palavras que nascem nos contextos em que a figura do outro é negada. Trata-se de uma categoria que carrega na sua semântica a questão do “tu” (alter) e não do “eu” (ego), rompendo com o pensamento filosófico que colocava a figura do “ego” na centralidade do pensamento e da existência. Em sua essência, a alteridade – que também pode ser chamada de outridade – significa a condição do que é o outro, do que é distinto de mim. A implicação dessa categoria nos remete à necessidade de colocar-se no lugar do outro, de desenvolver o sentimento de empatia pelo outro, diferente de mim.

Estruturalmente a alteridade é uma tarefa ética pois implica na reflexão sobre a condição humana deste outro, partindo do pressuposto que o outro não é um inimigo desumanizado, mas que deve ser visto como um ser humano ao mesmo tempo igual e diferente de mim. A experiência de se colocar no lugar do outro implica a conduta ética de perceber, a partir dos olhos deste outro, o mundo em que ele se insere, que é fruto de suas experiências, seus hábitos, sua história e seus conhecimentos. Num contexto marcado pela “falta de ética”, ou seja, a falta de uma reflexão sobre nossas ações, hábitos e costumes, a alteridade enquanto proposta torna-se difícil de concretizar-se.

BURCKHART, Thiago Disponível em: <<http://www.justificando.com/2016/06/30/alteridade-e-colocar-se-no-lugar-do-mais-fraco>>. Acesso em: mai. 2019. Adaptado